

**UNIVERZITA KARLOVA
1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Praha 2017

Jiří Hybner

Univerzita Karlova

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie



Jiří Hybner

**Monitoring pohybu paretické horní končetiny pomocí akcelerometru
z pohledu fyzioterapie – rešeršní práce**

*Motion monitoring of paretic upper extremity using an accelerometer
in terms of physiotherapy – search work*

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: MUDr. Bc. Petra Sládková, Ph.D.

Praha 2017

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat vedoucí bakalářské práce, paní MUDr. Bc. Petře Sládkové, Ph.D. za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky, podněty a náměty.

Dále bych chtěl poděkovat celému multidisciplinárnímu týmu KRL, který mi umožnil zapojit se do projektu vývoje inerciálního senzoru a poskytl mi cenné informace.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem řádně uvedl a citoval všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze dne:

Jiří Hybner

IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM

HYBNER, Jiří. Monitoring pohybu paretické horní končetiny pomocí akcelerometru z pohledu fyzioterapie – rešeršní práce [*Motion monitoring of paretic upper extremity using an accelerometer in terms of physiotherapy – search work*]. Praha, 2017. 83 s., 16 příl. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí práce MUDr. Bc. Petra Sládková, Ph.D.

ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení autora: Jiří Hybner

Vedoucí práce: MUDr. Bc. Petra Sládková, Ph.D.

Oponent práce:

Název bakalářské práce: Monitoring pohybu paretické horní končetiny pomocí akcelerometru z pohledu fyzioterapie – rešeršní práce

Abstrakt:

Tématem bakalářské práce je Monitoring pohybu paretické horní končetiny pomocí akcelerometru z pohledu fyzioterapie. Tato práce je prací teoretickou.

Teoretická část stručně pojednává o problematice týkající se cévní mozkové příhody, poruše svalového tonu, spasticity a jejího vlivu na funkci horní končetiny. Dále je zde popsán pohybový senzor – akcelerometr, pomocí něhož byl uskutečněn monitoring paretické horní končetiny a jeho využití v klinické a neklinické praxi. Práce se také zabývá dalšími typy senzorů, které detekují pohybovou aktivitu.

Další část bakalářské práce obsahuje metodologii projektu vývoje pohybového senzoru WMS4, probíhající na Klinice rehabilitačního lékařství (KRL) 1. LF UK a VFN v Praze ve spolupráci s firmou Princip a. s. a Všeobecnou zdravotní pojišťovnou (VZP). Do projektu byli pacienti vybráni na základě vstupních kritérií a během rehabilitace v denním stacionáři KRL byli monitorováni pomocí tříosého akcelerometru.

Cílem práce je shrnout a rozvést danou problematiku a dále poskytnout získané informace pro probíhající projekt a nadcházející magisterskou práci studentky ergoterapie.

Klíčová slova: akcelerometr, cévní mozková příhoda, spasticita, horní končetina, centrální paréza.

BACHEROL THESIS ABSTRACT

Author's first name and surname: Jiří Hybner

Bachelor thesis supervisor: MUDr. Bc. Petra Sládková, Ph.D.

Oponent:

Title of bachelor thesis: *Motion monitoring of paretic upper extremity using an accelerometer in terms of physiotherapy – search work*

Abstract:

The theme of the bachelor's work is Movement Monitoring of Paretic Upper Limb Using the Accelerometer in Terms of Physiotherapy. This work is a theoretical work.

The theoretical part briefly deals with problems related to stroke, disorder of muscle tone, spasticity and its impact on the function of the upper limb. Further, the motion sensor - accelerometer is described, whereby monitoring of the paretic upper limb was carried out, and its use in clinical and non-clinical practice. The work also deals with other types of sensors that detect physical activity.

The next part of the bachelor's work includes project methodology of motion sensor WMS4 development, which is in progress at the Clinic of Rehabilitation Medicine (KRL), 1st Medical Faculty of the Charles University in Prague in cooperation with the company Princip a. s. and General Health Insurance Company (VZP). The patients for this project were chosen on the basis of preliminary criteria. During the rehabilitation in the daily stay hospital of the Clinic of Rehabilitation Medicine (KRL), they were monitored using a three-axis accelerometer.

The aim of the work is to summarize and elaborate the problems, and to provide the acquired information for the current and forthcoming Master's work of the occupational therapy student.

Key words: accelerometer, stroke, spasticity, upper limb, central paresis

**Prohlášení zájemce o nahlédnutí
do závěrečné práce absolventa studijního programu
uskutečňovaného na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy**

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo kopie závěrečné práce, jsem však povinen/a s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci.

[illegible]

OBSAH

1 ÚVOD	1
2 TEORETICKÁ ČÁST.....	3
2.1 Cévní mozková příhoda (CMP)	3
2.1.1 Definice.....	3
2.1.2 Výskyt.....	3
2.1.3 Dopady.....	3
2.1.4 Rizikové faktory CMP	4
2.1.5 Rozdělení	4
2.1.5.1 Ischemická CMP	4
2.1.5.2 Hemoragická CMP	8
2.2 Svalový tonus	9
2.2.1 Definice.....	9
2.2.2 Porucha svalového tonu	9
2.2.2.1 Paréza	9
2.2.2.2 Centrální paréza (syndrom horního motoneuronu)	9
2.2.2.3 Spasticita	11
2.3 Horní končetina.....	14
2.3.1 Vývoj horní končetiny	14
2.3.2 Kineziologie horní končetiny.....	14
2.3.3 Úchop horní končetiny.....	14
2.3.3.1 Hlavní typy úchopu	15
2.4 Inerciální pohybové senzory.....	19
2.4.1 Možnosti snímání pohybové aktivity.....	19
2.4.2 Akcelerometr a gyroskop.....	19
2.4.2.1 Typy akcelerometrů	20
2.4.3 Neklinické využití pohybových senzorů.....	24
2.4.4 Klinické využití pohybových senzorů	25
2.5 Různé typy senzorů detekující pohyb	28
2.5.1 Pedometr (krokoměr).....	28
2.5.2 Actigraph	29
2.5.3 WMS4 senzor	31

2.6	Projekt probíhající na KRL Albertov v Praze	32
2.6.1	Metodologie práce	32
2.6.2	Jednotlivé cíle projektu KRL Albertov	32
2.6.3	Cíl bakalářské práce	32
2.6.4	Literární rešerše	32
2.6.5	Kritéria pro výběr pacientů	33
2.6.6	Funkční standardizované testy	34
2.6.7	Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví	41
2.7	Kazuistika	44
2.7.1	Kazuistika	44
3	Diskuze.....	53
4	Závěr	57
5	Seznam zkratk.....	58
6	Seznam použité literatury	61
7	Seznam obrázků a tabulek	66
8	Seznam příloh	67

1 ÚVOD

Tato bakalářská práce se původně měla zabývat hodnocením efektu rehabilitační intervence pomocí speciálního inerciálního senzoru akcelerometru. Předmětem monitoringu bude paretická i neparetická horní končetina u pacientů, kteří prodělali cévní mozkovou příhodu a navštěvují denní stacionář Kliniky rehabilitačního lékařství v Praze na Albertově.

Jedním z důvodů výběru této práce byla aktuálnost a narůstající problematika tohoto závažného onemocnění. V České republice každoročně postihne iktus více než 16.000 obyvatel. Situace je velice závažná už jen proto, že případy tohoto onemocnění neustále narůstají a posouvají se čím dál tím více do nižších věkových kategorií, postihují tedy i osoby produktivního věku. Ve světovém žebříčku úmrtnosti zaujímá toto cévní onemocnění mozku celkově 2. příčku. Dopady následků iktu na všední denní činnosti a soběstačnost pacientů bývají často velmi závažné. Často těžce funkčně postihují jejich motorické schopnosti horních i dolních končetin, které následně pacienty vyřazují z běžného fungování a ti se stávají závislými na pomoc druhé osoby nebo dožívají v ústavech.

Další stránkou je i celospolečenské hledisko finanční náročnosti, často roky trvající terapie a potřeba sociálních benefitů, které extrémně zatěžují zdravotně sociální systém. (Kalita, 2006)

Druhý z důvodů výběru tohoto tématu bylo propojení klinického výzkumu u neurologického onemocnění s využitím moderních technologií. Tuto technologii tvoří speciální inerciální pohybový senzor - akcelerometr, který detekuje lineární zrychlení při vykonaném pohybu. Akcelerometrie je moderní neinvazivní metoda, která využívá pohybových senzorů pro monitoring pohybu. Konkrétně měří v inerciální soustavě a detekují lineární zrychlení tělesných segmentů. Akcelerometry jako takové mají v dnešní době širokou škálu uplatnění, ať už na poli lékařských či technických věd nebo v každodenním životě. (Vinkler, 2009)

V rámci klinických zařízení se tyto senzory například používají pro monitoring tělesných segmentů, které jsou paretické. Detekuje se jejich hybnost při cvičení na fyzioterapeutických jednotkách. Další široké pole působnosti našly akcelerometry

v elektronice, konkrétně v počítačovém a filmovém průmyslu. Dnes se s nimi můžeme setkat běžně v moderních „chytrých“ telefonech, kde je akcelerometr již standardním vybavením a snímá například otáčení displeje. (Vinkler, 2009)

Tato bakalářská práce bude sloužit jako předloha pro projekt vývoje pohybového senzoru WMS4, který probíhá na KRL ve spolupráci s firmou Princip a. s. a Všeobecnou zdravotní pojišťovnou (VZP). Zároveň bude sloužit jako výchozí materiál pro studentku ergoterapie magisterského studia, která bude v tomto projektu pokračovat.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Cévní mozková příhoda (CMP)

2.1.1 Definice

Akutní cévní mozkovou příhodu můžeme nadefinovat jako náhle vzniklou klinickou lokální či globální poruchu funkce mozku trvající více než 24 hodin, (případně do smrti) bez nápadné jiné než vaskulární příčiny. (Seidl, 2015)

2.1.2 Výskyt

Iktus neboli cévní mozkové příhody jsou častým a závažným případem, který dostává pacienta do invalidního stavu. Je to onemocnění, kterému se přisuzuje velká mortalita a ve světovém žebříčku úmrtnosti je na druhém místě. V České republice je úmrtnost na iktus dokonce častější než mortalita na ischemickou chorobu srdeční. V České republice onemocní CMP 16 tisíc obyvatel za rok. Situace je zde obzvláště závažná vzhledem k dvakrát až třikrát vyšší incidenci a dvojnásobné úmrtnosti než v zemích severní a západní Evropy. Bohužel incidence tohoto náhle vzniklého cévního onemocnění se nám neustále více posouvá do produktivního věku lidské populace. V Evropě je ročně postiženo tímto onemocněním 150-200 lidí na 100 000 obyvatel. Do roku 2020 se očekává, že nárůst incidence iktů vzroste až o 30%. Počet případů onemocnění neustále narůstá. (Kalita, 2006)

2.1.3 Dopady

Dopady CMP jsou pro pacienta nezanedbatelnou součástí každodenního života, ať už z hlediska motorických schopností, soběstačnosti při všedních denních činnostech a v neposlední řadě finančních nákladů, které nejsou nikterak malé. (Kalita, 2006)

Velice nákladná je už primární akutní fáze onemocnění, kdy je pacient hospitalizován v nemocnici nebo ve specializovaných iktových centrech. Tato fáze je velice podstatná z hlediska dosažení co nejlepššího výsledného stavu pacienta, kde se snažíme o co nejmenší reziduální postižení. Sekundární fázi, kterou tvoří návštěvy

různých rehabilitačních center, ambulantních zařízení a denních stacionářů, také nemůžeme opomenout. (Kalita, 2006)

Tato fáze je důležitá pro znovu osvojení motorických schopností, soběstačnosti a celkové rekonvalescence pacienta. Podstatnou roli v této fázi onemocnění hraje i pacientova rodina, která by měla být oporou a podílet se na celkovém zlepšení stavu pacienta. (Kalita, 2006)

2.1.4 Rizikové faktory CMP

Rizikové faktory CMP dělíme do třech základních skupin, a to na faktory snadno a hůře ovlivnitelné a na neovlivnitelné.

- Mezi *neovlivnitelné faktory* patří: pohlaví, věk, genetické dispozice, rasa a etnikum.
- Mezi *lépe ovlivnitelné* faktory řadíme zejména arteriální hypertenzi, kouření, nemoci srdce, fibrilaci síní, mitrální stenózu, infekční endokarditidu, srpkovitou anémii a tranzitorní ischemickou ataku.
- Mezi *hůře ovlivnitelné* faktory patří diabetes mellitus, hypertrofie levé komory a hyperhomocysteinemie. (Kalita, 2006)

2.1.5 Rozdělení

Cévní mozkovou příhodu můžeme rozdělit na základě příčiny do dvou hlavních skupin. Dělíme ji na ischemickou CMP a hemoragickou CMP. (Kolář, 2009)

2.1.5.1 Ischemická CMP

Ischemická CMP vzniká na podkladě ischemie čili nedokrevnosti mozkového parenchymu a je nejčastějším typem. Tvoří ji až 80% z celkových cévních poškození mozku. Za běžných okolností je průtok krve mozkem kolem 50-60ml /100g mozkové tkáně, pokud tato mozková perfúze poklesne pod 20ml/100g mozkové tkáně, dojde k funkční poruše mozkových neuronů a rozvoji klinických symptomů z důsledku ischemické léze. Mozková tkáň začne podléhat strukturálním změnám vzhledem k nedostatku kyslíku a vzniká mozkový infarkt. Příčiny ischemie jsou buď lokální (např. kardiální příčiny, hematologická onemocnění, arterioskleróza) nebo globální

(např. hypoxie z reologických příčin při zvýšené viskozitě krve, nebo celková mozková hypoxie na podkladě plicních poruch). (Kolář, 2009)

Ischemické cévní příhody můžeme dále diferencovat podle různých hledisek.

Tři základní rozdělení bývají:

- 1) Na základě mechanismu, kterým iCMP vznikne. Mohou to být příčiny obstrukční, kdy dochází k uzavěru cévy embolem nebo trombem a neobstrukční, které vznikají z důvodů systémových a regionálních hypoperfúzí. V aktuální době diferencujeme čtyři základní podtypy mozkových infarktů. Nejzastoupenější z nich je aterotromboticko-embolicko okluzivní proces středních a velkých arterií, který tvoří až 40% z těchto podtypů. Dalším zástupcem jsou lakunární infarkty a vyskytují se v 20%. Neméně zastoupené jsou kardiogenní embolizace z 16% a zbylá 4% nám tvoří různé hemodynamické-hypoxicko-ischemické děje, infarkty na základě nezjištěné příčiny vzniku a zbylé koagulopatie. (Ambler, 2006)
- 2) Podle lokalizace v arteriálním povodí, kde se mohou vyskytovat infarkty teritoriální (v určité oblasti některé cerebrální tepny), infarkty interteritoriální (na rozmezí povodí určitých cerebrálních tepen) nebo lakunární (narušení menších perforujících tepen). (Ambler, 2006)
- 3) Podle rozvoje onemocnění na takzvanou tranzitorní ischemickou ataku (**TIA**). Trvání symptomů ataky je v řádech minut až do jedné hodiny. Tyto symptomy by měly odeznít nejdéle do 24 hodin. TIA nám slouží jako varovný signál a označuje se jako malý iktus, který většinou předchází velkému iktu, proto se musí učinit kompletní vyšetření jak sonografické tak i laboratorní testy. Následně by se měla zahájit léčba, nazývaná antideštičková terapie, aby nedocházelo ke vzniku trombů a agregaci trombocytů. Tato terapie odpovídá sekundární prevenci. (Ambler, 2006)

Pokud je trvání symptomů delší než 24 hodin a kratší než 2 až 3 týdny tak se používá pojem **RIND** (reverzibilní ischemický neurologický deficit). Většinou ho způsobují menší emboly a celkové hemodynamické vlivy. (Ambler, 2006)

Jestliže převažují symptomy, které neustále progredují například vlivem narůstajícího trombu nebo opakovaných embolizací, nazývá se tento iktus jako **progredující**. Vývoj symptomů ještě nebyl zcela ukončen. (Ambler, 2006)

Iktus, jehož příznaky jsou již dokončené, se nazývá **kompletní**. Zde nastává rozvoj ireverzibilní ložiskové ischemie a trvalý neurologický deficit. (Ambler, 2006)

○ **Ischemie v jednotlivých povodích**

Nejčastější ischemie jsou lokalizovány v povodí *vertebrobazilárním* a *karotickém*. Jsou způsobeny uzávěrem jednotlivých větví těchto tepen.

● **KAROTICKÉ ŘEČIŠTĚ**

V karotickém řečišti se uzavírá tepna zásobující mozek a. carotis interna, která v oblasti krku nevydává žádné větve a vstupuje skrz canalis caroticus do oblasti baze lební, kde se dále větví. Jednotlivé mozkové laloky jsou vyživovány pomocí a. cerebri anterior a a. cerebri media. (Nevšimalová, Růžicka, Tichý, et al, 2005)

A. cerebri anterior zásobuje čelní laloky a její uzávěr vede k typickému obrazu. Nastává kontralaterální hemiparéza, kdy se manifestace více projeví na dolní končetině než na horní. Oboustranný uzávěr vede k paraparéze dolních končetin a časté bývají psychické příznaky, které utvářejí prefrontální syndrom v důsledku poškození čelních mozkových laloků. Ischemie a. cerebri anterior nebývá častá, proto je potřeba brát v úvahu i onemocnění z důvodu odlišné etiologie například nádorové. (Nevšimalová, Růžicka, Tichý, et al, 2005)

Mezi nejvíce zastoupené uzávěry v karotickém povodí patří obstrukce **a. cerebri media**. Její obraz se manifestuje více na horní končetině než na dolní. Porucha hybnosti je lokalizována kontralaterálně od místa poškození. Poškození na horní končetině je více dominantní v akrální oblasti, dále je porušena i mimika obličejového svalstva. Častým objevem je i kontralaterální porucha čítí a kontralaterální homonymní

hemianopsie. Pokud je porucha lokalizována na straně dominantní hemisféry, jsou porušeny funkce fatické. Léze v oblasti nedominantní hemisféry je charakteristická ztrátou prostorové orientace, opomíjením jedné poloviny těla čili neglect syndromu a apraxií – neschopností vykonávat naučené pohyby. Časté bývá vychýlení očních bulbů nebo i hlavy na stranu léze. Tato arterie je zodpovědná za vyživování obou oblastí capsuly interny. Pokud dojde k jednostranné lézi v tomto prostoru, nastává kontralaterální hemiparéza, která je typická obrazem Wernickeovým-Mannovým držením. (Nevšímalová, Růžicka, Tichý, et al, 2005)

- *VERTEBROBAZILLÁRNÍ ŘEČIŠTĚ*

V povodí vertebrobazillárním jsou nejčastěji postiženy a. vertebralis, a. basillaris, a. cerebri posterior nebo arterie zásobující mozeček a mozkový kmen. (Kolář, 2009)

Postižení *a. cerebri posterior* je charakterizováno poruchou zraku nebo kortikální slepotou. Někdy může nastat porucha fatických funkcí, paréza pohledu a prostorové orientace. (Kolář, 2009)

Wallenbergův syndrom je příznačný pro ischémii *mozečkových arterií*. Je charakteristický neocerebellárními symptomy, Hornerovým syndromem, postižením nervu trigeminu, kontralaterální disociovanou poruchou čítí na končetinách a trupu. (Kolář, 2009)

Při unilaterálním ischemickém postižení *kmenových artérií* vzniknou tzv. alternující hemiparézy, při kterých je manifestována kontralaterální hemiparéza a homolaterální poškození kteréhokoliv hlavového nervu. (Kolář, 2009)

U postižení *a. vertebralis* nebo *a. basillaris* jsou symptomy obdobné jako u postižení jednotlivých větví nebo je zde možná vzájemná kombinace klinických obrazů. (Kolář, 2009)

2.1.5.2 Hemoragická CMP

Hemoragické CMP jsou mnohem závažnější než CMP vzniklé na základě ischemické příhody. Bohužel mívají horší prognózu a často končí infaustně. Vznikají na základě ruptury aneurysmatu v mozkových cévách. Krev z prasklého aneurysmatu se vlévá do intraventrikulárního či subarachnoidálního prostoru nebo postihuje samotný mozkový parenchym. (Seidl, 2015)

Mozkové hemoragie rozlišujeme na dva základní typy:

- 1) Hemoragie centrální nebo také hypertonické, charakteristické tříštivým krvácením. Jsou obvykle lokalizovány v prostoru bazálních ganglií nebo thalamu, kde prognóza pro nemocného není dobrá. Pokud je hemoragie lokalizována v mozkovém kmeni, kde jsou uložena životně důležitá centra, bývá prognóza onemocnění pro pacienta smrtelná. Při výskytu hemoragie v mozečkových hemisférách je prognóza naopak příznivější. (Seidl, 2015)
- 2) Hemoragie globózní nebo také parenchymové jsou situovány do oblasti kortiko-subkortikální a mívají menší dramatický průběh a prognózu než centrální. (Seidl, 2015)

2.2 Svalový tonus

2.2.1 Definice

Svalový tonus si můžeme nadefinovat jako stupeň odporu a pohybu kloubu při pasivním protažení svalového segmentu za podmínky, že vyšetřovaný svalový segment je plně relaxovaný a kloub není nikterak poškozen. Svalový tonus je regulován pomocí různých okruhů na úrovni míchy, mozečku, retikulární formace, bazálních ganglií, thalamu a kortexu. (Kolář, 2009)

2.2.2 Porucha svalového tonu

Mezi nejčastější a nejvýznamnější poruchy svalového tonu patří poruchy na úrovni centrálního nervového systému. Tyto poruchy jsou podmíněny širokou škálou různých podkladů a ovlivněny celou řadou faktorů. (Kolář, 2009)

2.2.2.1 Paréza

Termín paréza označuje částečnou ztrátu hybnosti. Tato porucha se často vyskytuje ve třech formách, buď jako centrální (spastická) paréza nebo jako periferní (chabá) paréza, dále jako smíšená paréza. (Ambler, 2006)

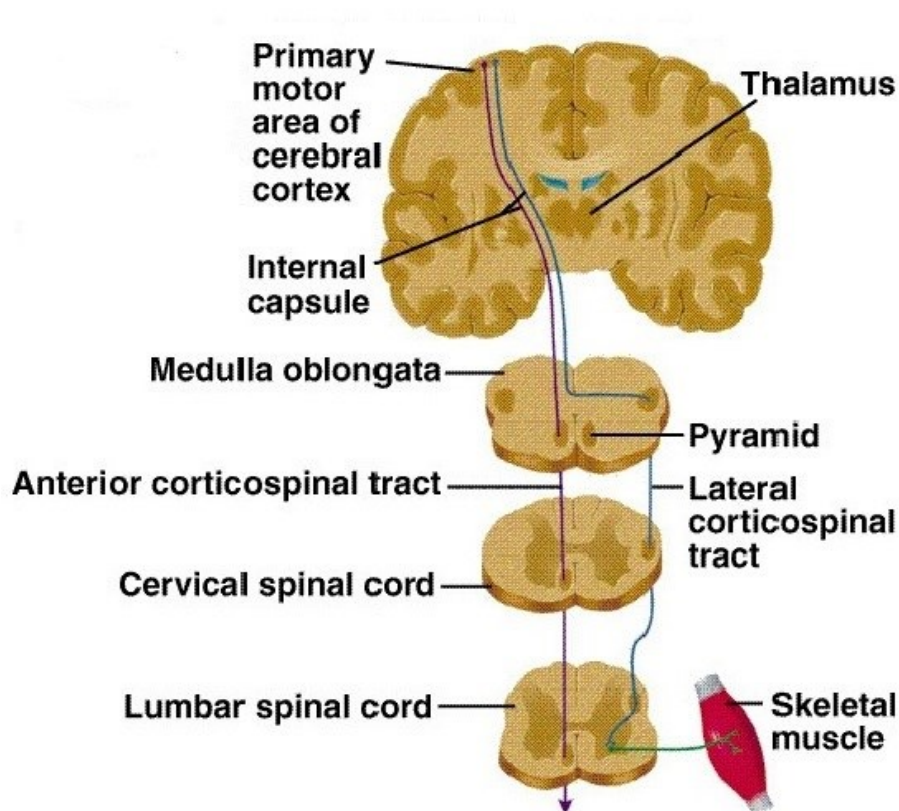
2.2.2.2 Centrální paréza (syndrom horního motoneuronu)

Pro centrální parézu je charakteristická neschopnost zapojení svalstva k cílené a koordinované aktivitě. Dochází zde k poruše více svalových skupin najednou, nikdy není poškozen jen jeden sval. Vzniká v důsledku porušení kortiko-spinálních drah. Často je označována jako syndrom centrálního motoneuronu. Můžeme se také setkat s celou řadou obdobných názvů tohoto syndromu, jako je například syndrom horního motoneuronu, spastický syndrom či spastická paréza a podobně. Důvodem tohoto poškození jsou různá onemocnění například cerebrální ischemie, tumor, traumatické poškození, mozkové krvácení atd. (Lippertová-Grünerová, 2005)

Následně bych popsal kortikospinální trakt: Kortiko-spinální dráha je považována za hlavní motorickou dráhu lidského těla. Její funkcí je zajišťování jemné akční motoriky. Jedná se o jednoneuronovou dráhu, která vystupuje z páté vrstvy

mozkové kůry, kde jsou nakupené neurony pyramidového tvaru, proto se také můžeme setkat s názvem pyramidová dráha. Pokračuje dále skrz capsulu internu, sestupuje do mesencephala a odtud pokračuje do pontu, kde se tříští o nucleii pontis. Probíhá na ventrální plochu medully oblongaty, kde vytváří nápadné hrbolky označované jako pyramis medully oblongaty (pyramidy). Pod pyramis medully oblongaty se nachází místo, které se označuje jako decussatio pyramidorum, kde dochází ke křížení těchto drah. Zkřížená složka pokračuje dále do míšních segmentů jako tr. cortico-spinalis lateralis a její nezkřížená složka jako tr. cortico-spinalis anterior. Vlákná pyramidové dráhy poté končí na α a γ motoneuronech předních rohů míšních (viz Obrázek č. 1). (Naňka a Elišková, 2009)

Obrázek č. 1 - Kortikospinální trakt



Zdroj: [Descending Corticospinal (Pyramidal) Motor Tracts]. In: Slideshare.net [online]. 17. dubna 2012 [cit. 2017-12-01]. Dostupné z: http://www.slideshare.net/saim_18/upper-and-lower-motor-neuron

Patologie kortiko- spinálního traktu nastává v momentě, je-li dráha přerušena nad decussatio pyramidorum. Tento defekt se manifestuje na kontralaterální polovině těla. Je-li poškozena pod zkřížením, manifestuje se poškození ipsilaterálně. Na základě

této poruchy nastávají změny v motorice. Dochází k absenci tlumivého vlivu motorického kortexu na spinální motoneurony. (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012)

Mezi dominantní příznaky syndromu řadíme zvýšení svalového tonu, zvýšenou odpověď šlachových a okosticových reflexů ve smyslu hyperreflexie. Dále přítomnost iritačních pyramidových jevů jak extenčních, tak flekčních typů a někdy se mohou objevovat i klony. (Kaňovský, Bareš & Dufek, 2004)

2.2.2.3 Spasticita

Spasticita je charakterizována význačnou hyperreflexií. U syndromu centrálního motoneuronu dochází k nárůstu svalového tonu. Příčina je v nedostatku inhibičních vlivů na extrapyramidový systém a naopak dochází k nadměrné aktivaci tónických gama-motoneuronů. To má za následek nárůst svalového tonu a rozvíjí se spasticita. (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012)

Nadefinovat spasticitu bývá mnohdy velmi složité. Řada kliniků ji často chápe jako celý soubor symptomů charakterizujících postižení horního motoneuronu, které se vykazují zvýšenou svalovou aktivitou. Jednou z nejpoužívanějších definic termínu spasticita, kterou formuloval Lance, zní, že spasticita je charakterizována zvýšením tónického napínacího reflexu v závislosti na rychlosti pasivního protažení. Bohužel tato definice byla ostře kritizována proto, že popisuje spasticitu jen z hlediska svalového hypertonu a nevysvětluje vznik typického Wernickeova-Mannova držení končetin. (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012)

Spasticitu si lze klinicky ozřejmit pasivním protažením svalu. Je zde velmi podstatná rychlost pasivního protažení, jelikož při zvyšující se rychlosti protažení narůstá úměrně odpor svalového segmentu. U malých a kratších svalů nebývá spastická odpověď tak markantní jako u větších a delších svalů při rychlém a prudkém protažení. (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012)

Spasticita sama o sobě pacienta nijak neomezuje, za klidového stavu není viditelná, její výjimkou může být klonus, který se projevuje rytmickým opakováním napínacího reflexu. Tento stav můžeme rozdělit do tří kategorií podle závažnosti na lehkou, střední a těžkou spasticitu. Lehká se projevuje mírnými spasmy či klony, minimálním omezením rozsahu pohybu a zvýšením tonu. Střední je charakteristická

omezením rozsahu pohybu, výrazným zvýšením tonu, komplikacemi při chůzi, manipulací na lůžku či uvolnění ruky při stisku. Těžká je charakteristická problémy při sezení, přesunech, vysokým nárůstem svalového tonu, který způsobuje vznik kontraktur. (Štětkařová, Ehler a Jech, 2012)

Vznik fixních kontraktur provázený změnou elastických vlastností kolagenního vaziva procesem kalcifikace velmi omezuje pacientovu hybnost. Fixní kontraktura pacienta významně ovlivňuje při vykonávání ADL. To čeho si u pacienta s diagnózou centrální hemiparézy všimneme úplně nejdříve, je Wernickeovo-Mannovo držení. Vznik tohoto držení nám zapříčiňuje spastická dystonie, která se na rozdíl od spasticity manifestuje v klidu zvýšením svalového tonu a není závislá na pohybové aktivitě. Na horní končetině se držení manifestuje jako flekční. Nastává flexe v kloubu ramenním s vnitřní rotací a addukcí paže, semiflexe v kloubu loketním, flexe v zápěstí s pronačním postavením ruky a flexe prstů. Na dolní končetině je tomu naopak a převažuje postavení extenční. Kyčelní kloub je v extenzi a pronaci, koleno je takéž v extenčním postavení, v hlezenním kloubu je noha držena v plantární flexi, varozitě a prsty jsou zde flektovány (viz Obrázek č. 2). (Štětkařová, Ehler a Jech, 2012)

Obrázek č. 2 - Wernickeovo-Mannovo držení



Zdroj: KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, s 387. ISBN: 978-80-7262-657-1.

Hodnocení spasticity:

Spasticitu můžeme hodnotit podle několika různých stupnic a škál. Jedna z nejčastěji používaných je Ashworthova škála. Tato škála hodnotí odpor při pasivním pohybu v kloubu, kde jsou svaly postiženy spasticitou. Existuje i její modifikovaná varianta, která se v praxi taktéž používá. (Štětkářová, Ehler a Jech, 2012)

ASHWORTHOVA ŠKÁLA

- 0 Žádný vzestup svalového tonu.
- 1 Lehký vzestup svalového tonu, zvýšený odpor při flexi a extenzi.
- 2 Výraznější vzestup svalového tonu, ale končetinu lze jednoduše flektovat.
- 3 Podstatný vzestup svalového tonu – zde je pasivní pohyb velice obtížný.
- 4 Výrazná ztuhlost končetin do flexe i extenze.

(Heinemann, 2013)

2.3 Horní končetina

2.3.1 Vývoj horní končetiny

Horní končetina se vyvinula během fylogenetického vývoje z ploutvového lemu, který se vyskytoval na těle primitivních ryb. Po následné redukci střední části lemu se vytvořila horní a dolní končetina. Tyto jednotlivé končetiny odpovídaly svou lokalizací prsní a břišní ploutvi ryb. Následná přestavba ploutve v končetinu je známa z paleontologie. (Čihák, 2011)

Za ontogenetického vývoje vzniká končetina růstem a diferenciací končetinového pupenu. Kostěná část horní končetiny se tvoří nejdříve zhuštěním mezenchymu. Mezenchymová hmota se postupem času s vývojem kloubního a svalového aparátu mění v hmotu chrupavčitou. (Čihák, 2011)

Růst končetiny do délky se uskutečňuje pomocí složité interakce ektodermu a mezodermu uloženého pod ním. Růst jednotlivých prstů probíhá v pěti odlišných paprscích. Vrozené vady kostěného skeletu vycházejí z defektů vývojových mechanismů. Často se jedná o defekty prstů, například brachydaktylie, polydaktylie nebo syndaktylie. (Čihák, 2011)

2.3.2 Kineziologie horní končetiny

Horní končetina je orgánem člověka, která nám slouží k sebeobsluze, manipulaci, práci a komunikaci s okolním prostředím. Je to orgán, jehož primární funkcí je úchop. Kvalita funkčních schopností horní končetiny se odráží na dobré spolupráci osového orgánu. Obě horní končetiny pracují jako uzavřený kinematický řetězec. Při manipulaci pracují často končetiny současně, ale většinou jedna z končetin má dominantní funkci, zpravidla pravá, ta má vedoucí úlohu a druhostranná končetina tuto funkci podporuje. (Véle, 2006)

2.3.3 Úchop horní končetiny

Úchop se může vyskytovat ve dvou základních podobách, jako *reflexní* a *volní* úchop. Reflexní úchop vybavíme podrážděním receptorů pokožky v dlaňové oblasti. Při podráždění nastává odpověď flekčního charakteru. Tato odpověď je vybavitelná na

začátku motorické ontogeneze jedince. Pokud nastane místo flexe extenze, jedná se o známku patologie v CNS. Volní úchop se od reflexního odlišuje tím, že není vázaný na podráždění receptorů ruky. Zde jsou v souhře pohyby prstů i dlaně. (Véle, 2006)

Velice důležitým nástrojem volního úchopu je ohmat. Pomocí ohmatávacích pohybů jsme schopni přidržení i diskriminace uchopeného předmětu, dále můžeme vnímat tvar, ale i elastické vlastnosti. Volní úchop je významným recepčním orgánem, který nám umožňuje identifikovat předmět bez zrakové kontroly. (Véle, 2006)

2.3.3.1 Hlavní typy úchopu

Jedna z nejdůležitějších a primárních funkcí ruky, je funkce úchopová. Tuto funkci je možno diferencovat zhruba na šest hlavních variant úchopu. U čtyř z těchto funkcí je nutná práce thenaru. (Véle, 2006)

Typy úchopů

- *Úchop za pomoci terminální opozice palce a ukazováku, neboli štipec*

Úchop se děje mezi distálními články obou prstů (úchop jehly nebo drobného šroubku). Umožňuje uchopení jemné věci s velkou přesností. Zde je nutná funkce m. flexor digitorum profundus pro ukazovák, m. flexor pollicis longus a m. opponens pollicis pro palec. Pokud je funkce jednotlivých flexorů narušena, bývá z pravidla poškozen n. medianus, který se stará o inervaci zmiňovaných flexorů (viz Obrázek č. 3). (Véle, 2006)

Obrázek č. 3 - Úchop štipec

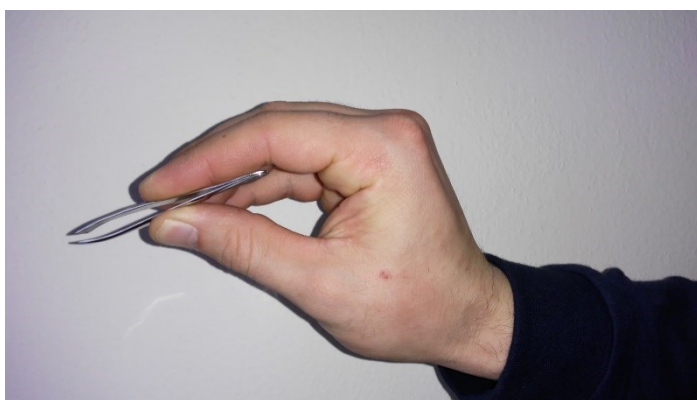


Zdroj: vlastní zpracování, 2017

- *Úchop pomocí subterminální opozice palce a ukazováku, neboli pinzetový úchop*

Jedná se o uchopení drobného předmětu (propisovací tužka, kovová mince nebo list papíru), který probíhá za účasti ukazováku a bříška palce. Zde je zapotřebí funkce m. flexor digitorum superficialis pro ukazovák a m. flexor pollicis brevis, m. adduktor pollicis, m. abduktor pollicis brevis, m. interosseus primus, m. opponens pollicis pro palec. Všechny zmiňované svaly zásobí n. medianus. Pokud dojde k jeho poranění, úchop není možné vykonat (viz Obrázek č. 4). (Véle, 2006)

Obrázek č. 4 - Úchop pinzeta



Zdroj: vlastní pracování, 2017

- *Úchop pomocí laterální opozice neboli klepeto*

U tohoto druhu úchopu dochází k postavení bříška palce proti palcové hraně prstů. Úchop je charakteristický vyvinutím velké svalové síly a vyžaduje pro svou práci zapojení následujících svalů – m. opponens pollicis, m. flexor pollicis brevis, m. adduktor pollicis a první dva mm. interossei (viz Obrázek č. 5). (Véle, 2006)

Obrázek č. 5 - Úchop klepeto



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

- *Úchop palmární s pomocí palcového zámku, neboli úchop celé ruky*

Tento úchop požaduje neporušenou funkci extenzorů a flexorů prstů. Dále funkci všech svalů thenaru, výhradně m. flexor pollicis longus a m. adduktor pollicis (viz Obrázek č. 6). (Véle, 2006)

Obrázek č. 6 - Úchop celá ruka



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

- *Úchop digitopalmární, který probíhá mezi dlaní a prsty*

Tento druh úchopu se děje za neúčasti palce, je to například úchop brzdy na jízdním kole nebo páky. Zde se požaduje nenarušená funkce extenzorů a flexorů prstů (viz Obrázek č. 7). (Véle, 2006)

Obrázek č. 7 - Úchop páky



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

- *Úchop interdigitální, úchop který probíhá mezi jednotlivými prsty*

Jedná se o úchop drobných věcí, lokalizovaných v meziprstním prostoru, například držení cigarety (viz Obrázek č. 8). (Véle, 2006)

Obrázek č. 8 - Úchop interdigitální



Zdroj: vlastní zpracování, 2017

2.4 Inerciální pohybové senzory

V současné moderní době jsou hojně rozšířené speciální senzory, které slouží pro detekci a záznam pohybové aktivity. Pomocí této vyspělé technologie jsme schopni rychle a detailně zachytit pohyby zkoumaného objektu a nadále s nimi pracovat. Dnes mají tyto senzory širokou škálu uplatnění ať už ve vědě, technice nebo v každodenním životě. (Vinkler, 2009)

2.4.1 Možnosti snímání pohybové aktivity

Pohyb lze zaznamenat opticky, mechanicky, magneticky nebo inerčně. Tato práce se bude zabývat snímáním pohybu pomocí inerčních systémů. (Vinkler, 2009)

Sládková ve své disertační práci uvádí: „*Inerciální systém je systém, kde platí 1. Newtonův pohybový zákon, tj. těleso, na které nepůsobí žádná síla nebo výslednice sil je nulová, je v klidu nebo se pohybuje rovnoměrně přímočaře. Platí zde zákon setrvačnosti. Inerciální systémy využívají k detekci pohybu gyroskopy a akcelerometry. Inerciální jednotka je soustava celého zařízení (akcelerometr, mikropočítač, atd.). Inerciální senzor je soustava akcelerometrů a gyroskopů.*“ (Sládková, 2013, s. 36)

2.4.2 Akcelerometr a gyroskop

Akcelerometr

Akcelerometr je speciální senzor, který slouží pro detekci lineárního zrychlení daného objektu a zároveň zachycuje změnu pohybové rychlosti. V těchto přístrojích bývají zabudovány i další přidané senzory jako je gyroskop a magnetometr. Akcelerometry můžeme rozdělit na základě určitých parametrů. (Vojáček, 2005)

- 1) Podle druhu výstupu na analogový nebo digitální.
- 2) Podle měřicího rozsahu na nízká (vhodná pro měření zrychlení do 20g), střední (vhodná pro měření zrychlení do 100g) a na vysoká (vhodná pro měření zrychlení od 100 do 300g).
- 3) Podle měřeného směru zrychlení na 1D, 2D nebo 3D.

Tyto přístroje bychom mohli rozdělit i na základě dalších odlišných vlastností a kritérií například podle velikosti napájení, citlivosti atd. (viz Obrázek č. 9). (Vojáček, 2007)

Obrázek č. 9 - Akcelerometr WMS4



Zdroj: PRINCIP. Podpora rehabilitace. In: *Princip* [online]. Leden 24, 2011 [cit. 2017-12-01]. Dostupné z: <http://www.princip.cz/projekty/osobni-pohybovy-senzor/podpora-rehabilitace/>

Gyroskop

Gyroskopy jsou speciální přístroje, které zachycují změnu úhlové rychlosti, pomocí nichž jsme schopni určit, jak se změnila rotace daného objektu. Aby bylo možné zachytit orientaci ve všech třech osách, používají se 3D gyroskopy a 3D akcelerometry. Jelikož monitorujeme pouze změnu polohy daného objektu, je nutné znát pro výpočet absolutní pozice jeho počáteční souřadnice. (Sládková, 2013)

Inerciální systémy jsou aplikovány přímo na tělesný povrch uživatele. Odebraná data, která se zaznamenávají při pohybové aktivitě uživatele, jsou pomocí kabelu nebo bezdrátového mechanismu přenesena do počítače pro následující zpracování a vyhodnocení. (Sládková, 2013)

2.4.2.1 Typy akcelerometrů

- ***Akcelerometr od firmy Madison Tri-Trac-R3D***

Akcelerometr od firmy Madison Tri-Trac-R3D slouží pro měření energetického výdeje a dále je schopen monitorovat lokomoční charakter v prostoru. Tento typ

akcelerometru je založen na principu detekce zrychlení prostřednictvím zabudovaného piezoelektrického krystalu a je schopen zaznamenat odchylky ve třech na sebe kolmých rovinách, tedy v 3D prostoru. Jednotlivá získaná data se vyhodnocují pomocí speciálního, počítačového programu TRITRACR a následně se dají zobrazit na monitoru počítače a vytisknout. (Kirchner, 2003)

Bylo provedeno testovací měření pohybovým senzorem, který byl připevněn na pravou přední, horní spinu za pomoci gumového pásku. Měření bylo složeno ze tří různých oddílů. První oddíl byl tvořen chůzí, která byla v těchto variantách – chůze na místě, chůze na boso a chůze kdy v kyčelních a kolenních kloubech byla devadesáti stupňová flexe. Druhý oddíl byl na stabilním terénu (pevné podlaze). Třetí oddíl byl na nestabilní plošině. (Kirchner, 2003)

Akcelerometr Tri-Trac-R3D je schopen zachytit jakoukoliv výchylku těla při chůzi na místě i detekovat jednotlivé rozdíly mezi plošinami. Na stabilních plošinách byly naměřeny menší výchylky než na nestabilních. Mezi ženským a mužským pohlavím nebyl žádný rozdíl, avšak lidé co nevykazovali sportovní zdatnost na stabilní plošině, měli menší výchylky než lidé sportovně zdatní. Na nestabilní plošině nebyl žádný rozdíl zaznamenán. (Kirchner, 2003)

Ve studii, kterou uskutečnil McMaray, se využilo i odhadu stupně fyzické aktivity u dětí, dospělých i seniorů. Tri-Trac-R3D zde ale podcenil energetický výdej u domácích prací, také zde byla použita rovnice pro výpočet energetického výdeje, která je určena pro dospělé a nemusí tak souhlasit s energetickým výdejem dětí. Mírný úspěch byl zaznamenán u energetického výdeje u dětí ve věku od osmi do osmnácti let. (McMurray, et al., 2004)

- **Akcelerometr RT3**

Tento druh tříosého akcelerometru, využívá dvě baterie typu AAA. Zmíněná baterie má životnost téměř šedesát dnů. RT3 obsahuje ve své výbavě LCD displej, na kterém se zobrazuje stav přístroje, uplynulý čas a také stav paměti. Podle zrychlení jednotlivých os je schopen vypočítat velikost celkového zrychlení za pomoci velikosti vektoru. Průběžně detekuje velikost zrychlení a transformuje ji do digitální podoby, která je pak následně zpracována do velikosti činnosti a uložena do paměti přístroje. Uložená data mohou být přenesena do počítače pomocí softwaru a dokovací stanice.

Z těchto dat je pak následně odhadnuta činnost energetického výkonu.
(Hendrick et al., 2010; Hussey, et al., 2009; Bassett and Dinesh, 2010)

Akcelerometr RT3 (viz Obrázek č. 10) je považován za velice vhodný přístroj pro objektivní měření fyzické aktivity u dětí.
(Hendrick et al., 2010; Hussey, et al., 2009; Bassett and Dinesh, 2010)

Obrázek č. 10 - Akcelerometr RT3



Zdroj: ECKELTOVÁ, Lucie a Kateřina JAKUBCOVÁ. Současné technologie využívané pro monitoring pohybové aktivity [online]. Masarykova univerzita, Brno: 2015. Dostupné z:
<https://is.muni.cz/el/1451/podzim2015/np2003/ode/Soucasne-technologie-vyuzivane-pro-monitoring-pohybove-aktivity.pdf>

- **Akcelerometr Lifecorder EX**

Jedná se o jednoosý akcelerometr, který uživatel nosí v oblasti pasu upevněný na boku. Výstupní hodnotou je zde intenzita pohybové aktivity, která je složená ze stupnice od nuly do devítky. Úroveň 0 se rovná klidovému stavu, úroveň 0,5 charakterizuje mikro pohyb a úroveň od 1 – 9 se vyznačuje pohybovou aktivitou.
(Hikihara, et al., 2012)

Intenzita byla určena z frekvence kroků, velikosti zrychlení a dále byla rozčleněna do čtyř prahů TH1 – TH4. TH1 – 0,06g hodnoty TH2 a TH3 jsou stanoveny výrobcem a hodnota TH4 – 1,96g. Pokud nastala situace, kdy došlo k pauze mezi impulsy (méně než jedna vteřina) nebo pokud při vertikálním zrychlení došlo k překročení hodnoty TH2, přístroj následně rozpoznal pohybovou aktivitu a vytvořil stupeň, který byl následně započítán. (Hikihara, et al., 2012)

Bohužel Akcelerometr Lifecorder EX hůře vyhodnocuje intenzitu pohybové aktivity v průběhu nelokomočních aktivit, proto určité nepohybové aktivity nemusí být přístrojem vůbec detekovány, z důvodu menšího intervalu než je jedna vteřina. Proto rovnice, které vyhodnotí, jsou určené spíše pro chůzi a běh na běžeckém pásu. (Hikihara, et al., 2012)

- **Akcelerometr Actiwatch**

Akcelerometry typu Actiwatch jsou validní, spolehlivé a jednoosé přístroje sloužící pro odhad energetického výdeje a intenzitu pohybové aktivity pro děti ve věku od osmi do deseti let. Často bývají určeny k nošení v oblasti zápěstí na nedominantní horní končetině a zároveň umožňují monitorovat nízkou intenzitu fyzické aktivity horních končetin v průběhu dne i spánku. (Ekblom, et al., 2012)

Náramky Actiwatch se osvědčily u žen, kdy dokázaly přesně odhadnout aktivitu výdeje za energii. Pro posouzení platného výsledku byla stanovena délka na patnáct vteřin. Následně se nasbírané údaje stáhly do počítače a byly vyhodnoceny pomocí softwaru ActiWatch 6.0 a pokynů stanovených výrobcem. Náramky mohou nosit i děti, kdy výrobce doporučuje nošení v oblasti pasu. (Ekblom, et al., 2012)

- **Actical Akcelerometr**

Jedná se o tříosý pohybový senzor, který je charakteristický svou malou velikostí a je určen pro nošení v oblasti pasu nebo kotníku (viz Obrázek č. 11). Je velice vnímavý na zrychlení ve vertikální ose. Jednotlivá data jsou zaznamenána v paměti přístroje a dají se jednoduše přenést do počítače a následně přepočítat na energetický výdej. (Rosenkranz, Rosenkranz and Weber, 2011)

Pokud senzor připevníme v oblasti pasu, tak nám lépe monitoruje rychlejší chůzi o kadenci 100 – 200 kroků za minutu. Pokud se však rozhodneme přístroj upevnit v oblasti kotníku, klesá nám vnímavost chůze o rychlejší kadenci kroků a vzrůstá citlivost na chůzi o pomalejší kadenci a to menší než 130 kroků za minutu. Actical Akcelerometr disponuje svou velkou výhodou a tou je vodotěsnost senzoru, proto je možné nošení při koupání a vodních sportech. (Rosenkranz, Rosenkranz and Weber, 2011)

Obrázek č. 11 - Actical Akcelerometr



Zdroj: ECKELTOVÁ, Lucie a Kateřina JAKUBCOVÁ. Současné technologie využívané pro monitoring pohybové aktivity [online]. Masarykova univerzita, Brno: 2015. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/1451/podzim2015/np2003/ode/Soucasne-technologie-vyuzivane-pro-monitoring-pohybove-aktivity.pdf>

2.4.3 Neklinické využití pohybových senzorů

Obrovské místo, kde našly pohybové senzory své uplatnění, bylo ve filmovém průmyslu a počítačových hrách. V nynější době se neustále častěji produkují filmy, které jsou zcela utvořeny na základě počítačové technologie. Jednotlivé pohyby herců jsou nasnímány a přeneseny na jejich filmové protějšky. Následně vzniknou postavy, které vzbuzují u obecnstva skutečný dojem. U počítačových her se pohybové senzory používají pro animaci pohybů postav nebo pro produkci jednotlivých video sekvencí, jež nám přináší větší zážitek ze hry. (Vinkler, 2009)

První pohybové senzory byly konstruovány výhradně pro armádní složky. Počátky jejich využití se datují do druhé poloviny sedmdesátých let dvacátého století. Pomocí magnetického snímání byla stanovena pozice pilotovy přilby. Pokud pilot otočil přilbu, zbraňové systémy řízené pohybovým senzorem upevněné k jeho přilbě se otočily s ním. (Vinkler, 2009)

2.4.4 Klinické využití pohybových senzorů

Chůze a její podpora v rehabilitaci na lůžkových zařízeních u seniorů je velice důležitým aspektem pro vykonávání každodenních činností v životě. Chůze obsahuje řadu podstatných benefitů mezi které patří například zlepšení tělesné a fyzické aktivity, psychických a kardiovaskulárních funkcí. Až doposud byl monitoring mobility v rehabilitačním procesu velkou obtíží. V poslední době se konstruují speciální přístroje, které slouží pro zachycení pohybové aktivity, mezi něž patří tříosé akcelerometry. Tyto pohybové senzory byly prověřeny a schváleny pro monitoring pacientů ambulantních i lůžkových zařízení. (Dakin, et al., 2010)

Akcelerometry nám poskytují záznamy o úrovni pohybové aktivity daného jedince a mohou být samotnou motivací pacienta pro vykonávání aktivity. Jsou vodítkem pro klinické pracovníky, poskytují data o činnosti či nečinnosti daných končetin. Terapeut na základě vyhodnocení dat z akcelerometru může stanovit terapeutický plán či cíl. (Dakin, et al., 2010)

Studie založené na monitorování seniorů, kteří prodělali pertrochanterickou zlomeninu femuru, nebo cévní mozkovou příhodu, ukázaly, že nošení akcelerometru pro seniora nebylo nijak omezující, naopak byl motivován k vyšší fyzické aktivitě a tréninku chůze. Na rozdíl od akcelerometrů, pedometry zaznamenávají jednotlivé kroky a nepočítají s patologickými stavy končetin. Akcelerometry jsou schopny detekovat již jakoukoliv aktivitu, při níž dojde k lineárnímu zrychlení, a nezakreslují výsledky měření. (Dakin, et al., 2010)

Moderní technologický vývoj vedl k vytvoření pohybového senzoru akcelerometru. Jeho první uplatnění bylo v roce 1950, kdy byl konstruován pro účely rehabilitace ambulantních pacientů. Měl za účel monitorovat změny chůze u seniorů, jejich balanční schopnosti a zachycovat riziko pádů. Tyto staré akcelerometry dosahovaly ještě značně velkých rozměrů a pro monitoring každodenního nošení byly nevhodné a nekomfortní. (Culhane, 2005)

V posledních deseti letech byly navrženy akcelerometry takových parametrů a kvalit, aby splňovaly komfort pacientů u každodenní terapie a nepřekážely při vykonávání všedních denních činností. Tato nová generace akcelerometrů byla

sestrojena tak, aby měla nízkou spotřebu energie a byla dostupná i svou cenou pro rehabilitační zařízení. Tyto přístroje byly schopny měřit změnu statického (například gravitace) a dynamického (například vibrace) zrychlení. Tři akcelerometry mohou být zakomponovány do jednoho zařízení podávajícího informaci o trojrozměrném pohybu (tri-axiální akcelerometr). Tento akcelerometr snímá pohyb ve všech třech osách, jedná se tedy o 3D akcelerometr. (Culhane, 2005)

Příčina pádů má multifaktoriální charakter, nicméně porucha chůze a rovnováhy je zásadní a měla by vést k identifikaci těchto poruch. Na základě těchto poruch byly použity tříosé akcelerometry, které poskytovaly informace o vyhodnocení jednoduchých parametrů chůze jako je čas, symetrie, rychlost, pohyb hlavy a trupu. Monitorováním pomocí tříosého akcelerometru se zjistilo, že rychlost chůze u starších pacientů je pomalejší, délka kroku se výrazně zkrátila a pohyby trupu nejsou tak markantní jako je tomu u mladších pacientů. To vše naznačovalo opatrnější chůzi ke snížení rizika pádu. Dále se testovala chůze na nepravidelném povrchu, opět se diagnostikoval podobný výsledek s ještě větší odchylkou, než tomu bylo při testování na pravidelném povrchu. Ukázalo se, že senzory zaznamenávající pohybovou aktivitu jsou v rehabilitaci velkým pomocníkem. (Culhane, 2005)

Senioři většinou vyhledávají při rehabilitaci pomoc druhé osoby. Právě využití chytrých telefonů při cvičení na lůžkové rehabilitaci se velmi osvědčilo. Většina z těchto chytrých telefonů obsahuje řadu aplikací vhodných pro cvičení a mají zabudovaný tříosý akcelerometr. Těmito aplikacemi může být například řízeno množství cvičení v průběhu dne, monitoring počtu kroků v průběhu dne a aerobní cvičení. Na lůžkovém rehabilitačním centru v Koreji se osvědčilo použití chytrých telefonů v průběhu cvičení s velmi pozitivním výsledkem. Z třiceti testovaných pacientů se dvaceti pacientům zlepšily kloubní rozsahy na horní končetině, byl zde pozorován i nárůst svalové síly horních končetin a posunutí výkonnosti aerobního prahu. Ukázalo se, že využití moderních chytrých telefonů je velmi kreativní a užitečné řešení z hlediska rehabilitace. (Yi, et al., 2015)

Akcelerometry byly také využity pro monitoring lidí pracujících ve směnném provozu k sledování dýchacích pohybů hrudníku a spánkové apnoe.

(Nam, 2016; Tomoyuki, 2011)

Na podporu rehabilitace ve spolupráci s 1. lékařskou fakultou Univerzity Karlovy v Praze se uskutečnil projekt s Klinikou rehabilitačního lékařství Albertov, který se zabýval monitoringem paretické horní končetiny při všedních denních činnostech pacienta. Byl veden týmem paní doc. Švestkové, ve spolupráci s paní doktorkou Sládkovou a firmou Princip a.s. (Princip a. s., 2011)

Cílem uskutečněného projektu bylo detekovat rozdíly v pohybové aktivitě mezi paretickou a neparetickou horní končetinou. Pro záznam pacienta byly využity tři akcelerometry. Jednotlivé senzory byly připevněny na pravém a levém zápěstí, poslední byl přichycen na opasek pacienta v oblasti levého kyčelního kloubu. Systém automaticky vyhodnotil, zda je daná pohybová aktivita důsledkem používání horních končetin nebo celého těla, jako je například jízda automobilem nebo chůze.

(Princip a. s., 2011)

2.5 Různé typy senzorů detekující pohyb

2.5.1 Pedometr (krokoměr)

Pedometry jsou jedny z nejstarších a nejrozšířenějších přístrojů sloužících pro monitoring pohybové aktivity v terénu. Jedná se o malé přístroje s nízkou hmotností, které slouží pro měření vertikální oscilace, k objektivnímu posouzení chůze a zároveň úrovně pohybové aktivity. Pedometry disponují mnoha výhodami. Jedna z největších výhod je cenová dostupnost. Jednotlivé vykonané kroky byly zobrazeny na displeji krokoměru. (Clemes and Biddle, 2013; Sigmund a Sigmundová 2011)

Starší typy pedometrů byly založeny na principu zapínání a vypínání elektrického kyvadélka. Kyvadélko se pohybovalo vlivem kmitů při chůzi. Každý kmit zde byl započten jako jednotlivý krok. Novější pedometry však pracují na elektronickém způsobu a to na základě izoelektrického jevu. Na podkladě zadaných informací do přístroje – například věk, výška, hmotnost a délka kroku nám přístroj vypočítá přibližnou vzdálenost, která byla překonána a spálené kalorie. (Clemes and Biddle, 2013; Sigmund a Sigmundová, 2011)

Pedometry se řadí mezi jedny z nejlepších motivačních přístrojů díky zobrazení počtu kroků na displeji a podporují mnohem více pohybovou aktivitu daného jedince. Motivační schopnost jedince narůstá se stanovením dosaženého počtu kroků za den, proto každý kdo pedometr užívá, je více motivován k dosažení daného limitu kroků stanoveného v určitém dni (volí cestu do práce pěšky a nepoužívá automobil nebo městskou hromadnou dopravu). Dalším faktorem umocňující motivaci je, pokud krokoměr vlastní kolega z práce či spolužák ze školy. (Holbrook, Barreira and Kang, 2009)

Příklady značek jednotlivých krokoměrů:

- Značka Omron
- Značka Yamax
- Značka New Lifestyles
- Značka Oregon
- Značka Silva (viz Obrázek č. 12)
- Mluvicí pedometry (Holbrook, Barreira and Kang, 2009)

Obrázek č. 12 - Pedometr značky Silva



Zdroj: ECKELTOVÁ, Lucie a Kateřina JAKUBCOVÁ. Současné technologie využívané pro monitoring pohybové aktivity [online]. Masarykova univerzita, Brno: 2015. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/1451/podzim2015/np2003/ode/Soucasne-technologie-vyuzivane-pro-monitoring-pohybove-aktivity.pdf>

2.5.2 Actigraph

Actigraph je jedním ze senzorů, který má v sobě zabudovaný akcelerometr, jež detekuje zrychlení v jedné, dvou nebo ve třech rovinách, záleží, o jaký typ přístroje se jedná. Actigraph slouží pro monitoring pohybové aktivity jedince (viz Obrázek č. 13). V oblasti výzkumu je více než dvacet let. Tento senzor se obvykle nosí v oblasti pasu a nemá displej, který by poskytl jakoukoliv zpětnou vazbu pro uživatele. Přístroj měří intenzitu, která odpovídá míře energetického výdeje. (Vanhelst, et al., 2012)

Byla uskutečněna klinická studie, která porovnávala validitu dvou typů actigraphů. První typ přístroje byl GT1M Actigraph a druhý byl GT3X Actigraph.

Zjišťovalo se posuzování fyzické aktivity za běžného dne. Dvacet pět dospělých nosilo actigraph typu GT1M a GT3X během pracovní činnosti. Na konci pracovního dne byly údaje z přístroje nahrány do počítače. Fyzická aktivita byla hodnocena v různých intenzitách. Tyto intenzity byly následně hodnoceny pomocí statistických metod a analýz ANOVA, Altman a Blend. Jednotlivé statistické metody poukázaly na dobrou shodu výsledků obou actigraphů a nebyly zjištěny žádné významné rozdíly mezi monitorovaným zrychlením v průběhu pracovní činnosti. Oba přístroje jsou validní a vhodné pro klinické studie. (Hänggi, et al., 2013)

Jednou z další klinické studie, která proběhla pro validaci actigraphu typu GT3X, byl monitoring spánkové aktivity u dětí. Cílem této uskutečněné studie bylo vyhodnotit shodu mezi actigraphem připevněným na zápěstí nebo v oblasti boku při spánkové aktivitě u dětí. Studie se účastnilo šedesát dva dánských dětí, které nosily actigraph připevněný na pravém boku a na nedominantním zápěstí horní končetiny po dobu osmi nocí. Získané hodnoty z přístroje byly poté převedeny do počítače a vyhodnoceny pomocí statistických metod ANOVA, Bland-Altman a Pearsonovy korelace. Studie ukázala, že citlivost a přesnost přístroje byla vyšší při monitoringu z oblasti pasu než z oblasti zápěstí. (Hjorth, et al., 2012)

Obrázek č. 13 - Actigraph



Zdroj: ECKELTOVÁ, Lucie a Kateřina JAKUBCOVÁ. Současné technologie využívané pro monitoring pohybové aktivity [online]. Masarykova univerzita, Brno: 2015. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/1451/podzim2015/np2003/ode/Soucasne-technologie-vyuzivane-pro-monitoring-pohybove-aktivity.pdf>

2.5.3 WMS4 senzor

Tento senzor, který slouží k zachycení pohybu končetin, je tvořen zabudovaným tříosým akcelerometrem, gyroskopem a magnetometrem (viz Obrázek č. 9). Jedná se o sadu nejčastěji používaných tří pohybových senzorů. Přístroj byl zkonstruovaný firmou Princip a.s. za spolupráce Rehabilitační kliniky Albertov v Praze, která se podílela na jeho dlouhodobém vývoji. (Princip a.s., 2011)

WMS4 senzor neboli Wearable Motion Sensor čtvrté generace je osobní pohybový senzor, který pracuje v inerciální soustavě. Jedná se o velice komfortní malý a kompaktní senzor, který je uzpůsoben pro každodenní nošení pacienta. Je praktický a vyhovující pro dlouhodobý odběr pohybových dat z jakékoliv části lidského těla. Je velice vhodný pro monitoring pohybových stereotypů. Každý ze senzorů obsahuje na svém povrchu LED diodu, která informuje uživatele o stavu inerciálního přístroje. Přístroje se připevňují na pacienta pomocí pásků a jsou rozděleny barvami, aby nedošlo k jejich záměně. První ze senzorů se upevňuje na opasek pacienta v místě levá spiny (spina iliaca anterior superior - SIAS), druhý v oblasti pravého zápěstí a třetí v oblasti levého zápěstí. Naměřená data se potom převedou ze senzoru do počítače a jsou následně vyhodnoceny pomocí příslušného softwaru. (Princip a.s., 2011)

2.6 Projekt probíhající na KRL Albertov v Praze

2.6.1 Metodologie práce

Tato část práce bude sloužit jako předloha pro projekt vývoje pohybového senzoru WMS4, probíhající na Klinice rehabilitačního lékařství Albertov v Praze ve spolupráci s firmou Princip a. s. a VZP. Zároveň bude sloužit jako předloha pro studentku ergoterapie magisterského studia, která bude v tomto projektu pokračovat.

Skupina pacientů, která se bude účastnit tohoto projektu, bude vybrána na základě vstupních kritérií a Montrealského kognitivního testu. Dále bude monitorována při vykonávání funkčních standardizovaných testů Jebsen Taylor test, FIM test a Gracies test.

2.6.2 Jednotlivé cíle projektu KRL Albertov

1. Uskutečnit klinické testy inerciálních senzorů na signifikantním vzorku pacientů a získat relevantní výstupy pro diagnostiku a terapii v rámci rehabilitace u pacientů po CMP.
2. Navrhnout a aplikovat algoritmy pro vyhodnocování signálů inerciálních senzorů a naměřených dat, které budou nejlépe postihovat požadované výstupní veličiny.
3. Na základě statistických dat získaných při měření pacientů stanovit metodiku práce s inerciálními senzory v jednotlivých aplikacích.

2.6.3 Cíl bakalářské práce

1. Shrnout nejnovější poznatky o inerciálních senzorech.

2.6.4 Literární rešerše

Na podkladě informací uvedených v klinických studiích v teoretické části práce, bylo zjištěno, že pohybové senzory mají kladný vliv na terapii pacienta. Bylo prokázáno, že pohybové senzory motivují pacienty k vyšším výkonům při terapii a zlepšují tím tak jejich tělesné a funkční schopnosti. Informace byly čerpány z databází

MEDVIK, Web of Science, PubMed a GoogleScholar a Summon. Pro vyhledávání byla použita tato klíčová slova: akcelerometr, cévní mozková příhoda, spasticita, horní končetina, centrální paréza. Dále byly využity informační zdroje Národní lékařské knihovny a Ústavu vědeckých informací 1. LF a VFN.

2.6.5 Kritéria pro výběr pacientů

Jednotlivá kritéria, která umožňují vstup pacienta do projektu:

1. Cévní mozková příhoda (minimálně 3 měsíce po iktu maximálně 2 roky)
2. Věk minimálně 18 let, maximálně 75let
3. Schopnost stabilního sedu samostatně nebo i s pomůckou
4. Porucha pohybového vzorce paretické horní končetiny
5. Mentální stav podložený bodovým skóre MoCA testu (ve věku 60- 74 let a vzdělání méně než 12 let **18**, s vyšším vzděláním **21**, ve věku nad 75 let a vzděláním méně než 12 let **18** a s vyšším vzděláním **20**)
6. Schopnost porozumět všem pokynům na základě psychologického a logopedického vyšetření
7. Podepsaný informovaný souhlas schválený Etickou komisí VFN

Jednotlivá kritéria, která vylučují účast pacientů v projektu:

1. Závažná psychická porucha (např. organický psychosyndrom)
2. Závažná fatická porucha, těžká dysartrie, neglect syndrom
3. Těžké smyslové poruchy (zrak, sluch)
4. Závažný třes a ataxie končetin
5. Nespolupráce pacienta, event. jeho rodinných příslušníků
6. Kompletní plegie postižené horní končetiny – nulový pohyb
7. Svalový hypertonus hodnocený dle Gracies (s výsledkem 3 a více)
8. Závažná kognitivní porucha (neschopnost porozumění, porucha krátkodobé paměti, pozornosti, porucha řešení problémů apod.)
9. MoCA test (předpokládaná neschopnost pochopit a následovat verbální, event. neverbální pokyny)
10. Nespolupráce pacienta, event. jeho rodinných příslušníků

Před začátkem vyšetření a absolvování jednotlivých terapií, pacient podepsal informovaný souhlas (viz Příloha č. 1 – č. 2).

2.6.6 Funkční standardizované testy

Jebson Taylorův test

Autorem Jebsonova-Taylorova testu je doktor Jebson Taylor. Tento test se stal standardizovaným funkčním testem od roku 1962 pro populaci USA ve věkovém rozmezí 20-94 let. Cíleně se testují motorické vlastnosti horní končetiny ve všedních denních činnostech. Konkrétně se test zabývá hodnocením jemné motoriky, zručnosti a koordinace. Pouze orientačně se zde hodnotí svalová síla a rozsah pohybu v jednotlivých segmentech končetiny. (Krivošíková, 2011; Hackel et al., 1992)

Koordinace horní končetiny se zde vyhodnocuje prostřednictvím plnění 7 testových činností, na které je přesně stanoven časový limit. Test slouží jako účelný ukazatel pro celkové vyhodnocení funkce ruky. (Krivošíková, 2011)

Jebsonův-Taylorův test (viz Obrázek č. 14) je zkomponován ze 7 následujících činností:

Obrázek č. 14 - Jebson Taylor test



Zdroj: [Jebson Taylor Function Test Kit]. In: MobilitySmart. [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: <http://www.mobilitysmart.cc/jebson-taylor-hand-function-test-kit.html>

- Psaní krátkého textu
- Otáčení pěti hracích karet
- Sbírání malých (drobných) předmětů, které se vkládají do plechové konzervy
- Nasimulování konzumace pokrmu
- Stavění věže z hracích kamenů, které připomínají hru dáma
- Zvedání pěti prázdných plechových konzerv, představující lehké předměty
- Zvedání pěti těžkých plechových konzerv, představující těžké předměty (viz Tabulka č. 1), (Krivošíková, 2011)

Tabulka č. 1 - Jebsen Taylor test

Prováděná činnost	Dominantní končetina	Nedominantní končetina
Psaní textu		
Obracení karet		
Zdvih a umístění drobných předmětů		
Simulovaná konzumace pokrmu		
Stavba hracích kamenů		
Zdvih prázdných konzerv		
Zdvih těžkých konzerv		

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

FIM test neboli funkční míra nezávislosti

FIM test neboli Functional Independence Measure, přeloženo jako funkční míra nezávislosti (viz Příloha č. 3). Tento test slouží k hodnocení nezávislosti a soběstačnosti pacienta. Dále je možnost tímto testem stanovit a vyhodnotit efektivnost a změny v rehabilitačních programech. (Krivošíková, 2011)

Test existuje v celé škále různých variant. Můžeme se setkat s variantou pro dětskou populaci od šesti měsíců do sedmi let, dále s variantou pro dospělé nebo s takzvanou Enviro-FIM verzí, která je vhodná pro využití v domácím prostředí nebo ve společnosti. (Krivošíková, 2011)

FIM test vyhodnocuje celkem osmnáct položek v šesti různých oblastech. Jednotlivé oblasti jsou:

- kontrola sfinkterů
- přesuny
- lokomoce
- sociální schopnosti
- osobní péče
- komunikace

Jednotlivé činnosti jsou vyhodnoceny na sedmibodové škále (7 = znázorňuje celkovou nezávislost pacienta, 1 = znázorňuje celkovou závislost pacienta). Toto vyhodnocení v jednotlivých bodovaných položkách, založené na základě sedmi funkčních úrovní, poukazuje na množství vyžadované asistenční péče. Pacient, který dosahuje úrovně 6-7 nevyžaduje žádnou asistenci, pokud však dosahuje úrovně 5-1 asistence je žádaná a její míra je vyjádřena pomocí procentuálního zastoupení. Pro přehlednost bodování je lepší oddělit položky, které hodnotí fyzickou (pohybovou) aktivitu pacienta od položek hodnotících psychosociální vlastnosti. Pohybové aktivity čítají celkem třináct položek a psychosociální jen zbylých pět. Průběh jednoho testu zabere kolem třiceti minut a bodové vyhodnocení přibližně deset minut. Pacient může dosáhnout v jednom testu 8-126 bodů. Bodové skóre v oblasti psychosociálních položek je 5-35 bodů, v položkách fyzických aktivit je skóre 13-91 bodů. (Křivošíková, 2011)

Výhodou FIM testu je, že se dá aplikovat téměř na jakéhokoliv pacienta procházejícího rehabilitačním programem. Zabírá širší oblast jednotlivých aktivit, například oblast psychosociálních aktivit, fyzických aktivit a oblast komunikace. Je spolehlivý a platný pro vyhodnocení jednotlivých změn v průběhu rehabilitačního procesu. Jeho nevýhodou však může být časové vyhodnocení a administrativa. (Křivošíková, 2011)

Gracies Scale – Škála podle profesora Gracies

Jednotlivých pět kroků pro klinické hodnocení škály spasticity dle profesora Gracies. Profesor Gracies jednoznačně přispěl svou modifikací Taridieuho škály k vyhodnocení a vyšetření škály spasticity. Toto modifikované vyšetření spaticity je zkomponováno z pěti po sobě následujících kroků (viz Tabulka č. 2). Vyšetření začíná od pasivního protažení měkkých tkání jednotlivých svalových segmentů a pokračuje až po souhrnné funkce celé končetiny. (Gracies, 2015)

První čtyři kroky neslouží k vyhodnocení schopnosti vykonat pohyb, ale spíše prošetřují schopnosti jednotlivých svalových segmentů, jak pohybu zabránit. První dva kroky zkoumají možnost, jak se ubránit proti pasivnímu pohybu a třetí a čtvrtý krok detekují schopnost, jak se ubránit proti pohybu aktivnímu. Pro následující korektní hodnocení je důležité brát v úvahu, že při vyšetření rozsahu pohybu kloubu, které se odehrává v úvodních třech krocích je nulová nebo počáteční hodnota taková, kdy se minimalizuje protažení vyšetřovaného svalového segmentu. (Gracies, 2015)

První krok dle Gracies

Maximální rozsah pasivního pohybu v kloubu (PROM=Xv1)

První krok detekuje maximální rozsah pasivního pohybu v kloubu (PROM=Xv1) protažením určitého svalového segmentu (zkoumaných spastických svalů) a sousedních měkkých struktur a tkání. Rychlost tohoto protažení by měla být prováděna co nejpomalejším způsobem, abychom zamezili vyvolání napínacího reflexu, tuto rychlost označujeme jako V1. Protažení svalového segmentu by mělo být prováděno co největší silou, aby došlo k překonání spastické dystonie. Pokud terapeut narazí při prováděném vyšetření na odpor měkkých tkání a přilehlých struktur, který není možný překonat, zaznamená daný úhel jako maximální možný rozsah pasivního pohybu. Jestliže pacient v průběhu vyšetření udává bolest, nebo by mohlo dojít k porušení celistvosti měkkých tkání a přilehlých struktur, terapeut vyšetření ukončí. (Gracies, 2015)

Druhý krok dle Gracies

Druhý krok popisuje vyšetření úhlu zárazu nebo klonu (Xv3). Pro toto vyšetření je zapotřebí vybavení co největší možné rychlosti (V3), aby došlo k navození napínacího reflexu a následně klonu či zárazu. Před vykonání vyšetření musíme sval

zcela zrelaxovat. Relaxaci svalu před jeho protažením můžeme navodit pomocí repetitivních rychle se opakujících pohybů v opačném směru. (Gracies, 2015)

Podle jednotlivých druhů svalové kontrakce, která se vybaví při rychlém pasivním protažení, rozpoznáváme *stupeň spasticity (Y)*

- Pokud žádná svalová reakce nenastane během rychlého protažení:
 $Y=0$ ($X_{v3}=X_{v1}$)
- Pokud se jedná o slabou svalovou reakci za průběhu rychlého protažení, avšak bez zárazu $Y=1$ ($X_{v3}=X_{v1}$)
- Pokud svalová kontrakce vybaví záraz během rychlého protažení v určitém úhlu X_{v3} , který je rozdílný od X_{v1} : $Y=2$ ($X_{v3}<X_{v1}$)
- Jestliže je svalová kontrakce vyvolávající záraz v průběhu rychlého protažení ve specifickém úhlu X_{v3} , který je rozdílný od X_{v1} , následuje uvolnění a vyčerpatelný klonus: $Y=3$ ($X_{v3}<X_{v1}$)
- Jestliže je svalová kontrakce vyvolávající záraz v průběhu rychlého protažení ve specifickém úhlu X_{v3} , který je rozdílný od X_{v1} , následuje uvolnění a nevyčerpatelný klonus, který přetrvává déle jak deset vteřin: $Y=4$ ($X_{v3}<X_{v1}$)
- Gracies a kolektiv dále odkazují na Tardieuho škálu, respektive modifikovanou Tardieuho škálu a uvádí úhel spasticity X nadefinovaný jako rozdíl dvou hodnot $X_{v1}-X_{v3}$. Jak již bylo výše uvedeno, velký rozdíl nasvědčuje velkému podílu neurální složky (spasticity). Naopak malý rozdíl upozorňuje na změnu v měkkých tkáních svalu a kontraktury (Gracies, 2015)

Třetí krok dle Gracies

Aktivní rozsah pohybu ($AROM=X_A$)

Pro vyšetření aktivního rozsahu pohybu vyzveme pacienta, aby provedl co možná největší aktivní pohyb v opačném směru než je funkce svalů, které vyšetřujeme, tím dostaneme úhel aktivního pohybu X_A . Rozdíl maximálního rozsahu pasivního pohybu a rozdíl maximálního rozsahu aktivního pohybu ($X_{v1}-X_A$) formuluje úhel parézy (Z). (Gracies, 2015)

Čtvrtý krok dle Gracies

Rychlé střídavé pohyby prováděné maximální frekvencí

V tomto kroku terapeut vyzve pacienta, aby prováděl opakovaný totožný pohyb co možná nejrychleji a v maximálním rozsahu pohybu po časový úsek 15 vteřin. Tento pohyb je totožný s pohybem, který se prováděl v kroku tři. Schopnost provádět opakované rychlé pohyby v řadě za sebou je vyžadována při různých každodenních činnostech, například při psaní, artikulaci či chůzi. (Gracies, 2015)

Pátý krok dle Gracies

Vyšetření aktivních funkcí končetin

Funkce horní končetiny – objektivní vyšetření

Mezi velmi často využívané škály vyhodnocující aktivní funkci horní končetiny obzvláště při všedních denních činnostech řadíme Frenchayský test paže. Mezi další testy hodnotící objektivně paži řadíme například Nine Hole Peg test a jiné.

(Gracies, 2015)

Funkce horní končetiny – subjektivní vyšetření

Jednotlivé subjektivní pocity, které pacient vnímá, například vnímání změn nebo efektu léčby, hodnotí testy, jako jsou FIM (Functional Independence Measure) nebo Barthel Index. Assessment Scale (DAS), patří mezi škály, které hodnotí funkci postižené končetiny. Mezi další jednotlivé obdobné testy řadíme například Goal Attainment scaling strategy (GASS) nebo (GSSA) Global Subjective Self-Assessment. (Gracies, 2015)

Pátý krok dle Gracies samozřejmě hodnotí i aktivní funkce dolních končetin jak z objektivního, tak subjektivního hlediska. Tato bakalářská práce je však zaměřena jen na horní končetinu, proto jsem v pátém kroku nevěnoval pozornost dolní končetině. (Gracies, 2015)

Tabulka č. 2 - Vyšetření spastické parézy na PHK dle Gracies

Vyšetřovaný pohyb	PROM (Xv1)	Spasticita (Xv3)	Stupeň spasticity (Y)	AROM (XA)	RAP (15 s)
FL ramene (EX lokte)					
FL ramene (FX lokte)					
ABD s fix (EX lokte)					
ABD s fix (FL lokte)					
ZR v ADD					
ZR v ABD					
horizontální ABD					
FL lokte					
EX lokte					
SUP (FL lokte)					
SUP (EX lokte)					
EX zápěstí					
EX MCP					
EX IP I					
EX IP II					
EX palce					
ABD palce					

Zdroj: vlastní zpracování, 2017

MoCA test neboli Montrealský kognitivní test

Pacienti zúčastnění studie, byli vybráni na základě kritérii MoCa testu, neboli montrealského kognitivního testu (viz Příloha č. 4). Tento test, jak již vyplývá z názvu, pochází z Kanady. Jeho klasická standardní podoba se velmi rychle dočkala české podoby v roce 2006, obě tyto verze jsou dostupné na stránkách www.mocatest.org. V roce 2011 byly poskytnuty dvě obdobné verze testu. Prostřednictvím internetových stránek AD Centra www.nudz.cz/adcentrum, kde jsou volně ke stažení formuláře na záznam a návody pro použití všech tří česky formálně upravených variant, které byly na přání autora těchto verzí nazvány jako tréninkové. (Preiss, 2013)

Test je zkomponován z jedenácti zkoušek zaměřujících se na kognitivní funkce jedince. Krátký zásobník testů zahrnuje poměrně náročné zkoušky k detekci začínajících nebo mírných kognitivních poruch. Jedná se o celosvětově rozšířený test, který existuje v několika jazykových podobách. Tento test je vhodný pro lidi s mírnou počínající kognitivní poruchou, s počínající demencí nebo lehkým stádiem této nemoci, zejména Alzheimerovy choroby nebo pro relativně mladší seniory. Pro lidi ve stádiu střední nebo pokročilé demence je test nevhodný, nejsou schopni ho zvládnout. (Preiss, 2013)

Jednotlivé vyšetřované kognitivní funkce:

- 1) Paměť
- 2) Řečové schopnosti
- 3) Pozornost
- 4) Exekutivní funkce
- 5) Zrakově konstrukční schopnosti (Preiss, 2013)

Administrace a vyhodnocení testu

Test je velmi nenáročný z hlediska časové stránky i vyhodnocení. Pacient je schopný test projít relativně rychle, trvání administrace pro původní verzi bylo odhadnuto na deset minut. Podobné varianty testu trvaly jednotlivým pacientům téměř totožný čas. Bodové rozpětí testu je od nuly do třiceti bodů. Pokud pacient dosáhne hranice alespoň dvacet šest bodů, je velmi nepravděpodobné, že by měl vážnou kognitivní poruchu. Pokud má však pacient skóre dvacet pět bodů a méně je naopak velmi pravděpodobné že trpí kognitivní poruchou, čím je skóre v testu menší tím je závažnost kognitivní poruchy větší. (Preiss, 2013)

2.6.7 Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví

Toto hodnocení funkčních schopností, disability a zdraví se řadí do celosvětové klasifikace zdravotnické organizace, které bylo schváleno WHO a publikováno v roce 2001. Následně byla tato klasifikace doporučena k mezinárodnímu používání. Pro použití této klasifikace byl vyvinut Dotazník WHODAS 2.0, který slouží k subjektivnímu hodnocení kvality života. Hlavní autorkou českého překladu je MUDr. Bc. Petra Sládková, Ph.D. Tento dotazník byl také využit při vstupním vyšetření pacienta, který je uveden v kapitole 2.7.1. (viz Příloha č. 5 – č. 16). (Sládková, 2016)

Pro mezinárodní klasifikaci funkčních schopností, disability a zdraví - MKF (v originále ICF) je ústředním pojmem disabilita. Tento pojem je charakterizován pro jedince snížením funkčních schopností na úrovni těla, samotného jedince nebo společnosti. Tato disabilita se projeví, když se jedinec se svým zdravotním stavem setkává s bariérami prostředí. Jedinec s jakoukoliv disabilitou používá své funkční

zdraví a to je charakteristické tím, že své postižené funkce kompenzuje zdravím.
(Sládková, 2016)

Bohužel v dnešní době jedinců s disabilitou přibývá a naším cílem by měla být snaha o dosažení co nejvyšší kvality života jedince, včetně začlenění zpět do společnosti, kdy je zapotřebí vybudovat co nejvhodnější podmínky. Podmínky by měly vést k největší míře samostatnosti jedince. K tomu nám právě dopomáhá MKF, která poskytuje kvalitní, důvěryhodná a srovnatelná data. Na základě těchto dat můžeme hodnotit a srovnávat jak negativní, tak pozitivní dopady různých aspektů prostředí na daného jedince. Tato klasifikace se nevyužívá jen jako prostředek pro zlepšení životní situace daného jedince, ale i pro členy multidisciplinárního týmu, kdy každý z těchto odborníků by se měl podílet na kódování v mezích svého oboru. Největším přínosem této kvalifikace je možnost porovnat zdravotní stav pacienta v čase jak ve smyslu zhoršení, tak zlepšení. (Sládková, 2016)

Pro přehlednost informací používá MKF tzv. komponenty neboli hlavní oblasti, které se klasifikují. Tyto jednotlivé komponenty se značí malým písmenem (b, s, d, e), po nich následuje číslice, které upřesňují danou informaci, kterou chceme kódovat. První ze tří komponent charakterizují funkční schopnosti a disability jedince a zbylé dvě jsou komponenta spolupůsobících faktorů. (Sládková, 2016)

- Tělesné funkce – b – body function
- Tělesné struktury – s - body structures
- Aktivita a participace – d – disability
- Faktory prostředí – e – environmental factors
- Osobního faktory – personal factors

MKF využívá ještě tzv. kvalifikátorů. Tyto nástroje slouží pro vlastní hodnocení daného problému, tedy charakterizují stupeň závažnosti hodnoceného. Kvalifikátory bývají vyjádřeny číslicí podle toho, k jaké komponentě se vztahují - buď jednou, dvěma nebo třemi číslicemi. Při rozhodnutí jaký kvalifikátor použít nám mohou do určité míry pomoci upřesňující synonyma, kterými pacient definuje svůj problém. (Sládková, 2016)

Veliký význam má ICF z toho důvodu, že mapuje to, co pacient skutečně zvládne. Dále poskytuje statisticky zpracovatelná data. Je zde možnost porovnání funkčního stavu před, v průběhu nebo po skončení terapie. Pomocí této klasifikace se dá

odůvodnit nutnost používání kompenzační pomůcky. Limitující je zde však časová náročnost a nevhodnost pro všechny druhy pacientů. (Sládková, 2016)

2.7 Kazuistika

2.7.1 Kazuistika

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Jméno: P. K.

Rok narození: 1953

Pohlaví: muž

Diagnóza: iCMP (13. 4. 2015); pravostranná centrální hemiparéza s větším postižením PHK

Datum vyšetření: 27. 3. 2017

Místo vyšetření: Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze

ANAMNÉZA

OA: arteriální hypertenze, hyperurikemie, operace: 10/16 op. tříselné kýly dx., 2012 Ca prostaty, úrazy: 0

RA: matka + 68 let, snad hypertenze

FA: Apoallopurinol 100 mg 1-0-0, Atroris 20 mg 0-0-1, Lyrika 75 mg 0-0-1, Prestarium neo 5 mg 1-0-0, Vasopirin 100 mg 1-0-0

AA: kočičí chlupy, léky: neguje

Abúzus: nekuřák, alkohol příležitostně

PA: nyní SD, dříve zaměstnáním kriminalista

SA: bydlí s manželkou, v bytě v 1. patře, výtah je, ale chodí pěšky

Zájmy: četba

NO: iCMP ze dne 13. 4. 2015

KINEZIOLOGICKÝ ROZBOR

Status praesens: Výška – 170 cm Váha – 80 kg BMI – 27,68

Subj.: Subjektivně největší problém: motorika PHK - specificky akrálně, ale i nestabilita PDK.

Unavitelnost: 10-12 hodin denně spánek, více unaven než před CMP

Bolest: P kolenní kloub nejvíce při ohybu - nelze kvůli ní např. podřep

NRS (3/10); dále každodenní nepříjemný pocit bolesti P ramenního kloubu

NRS (2/10), bolest prý už nevnímá, protože je stálá

Obj.: Pacient je při vědomí, orientován osobou, místem i časem. Spolupracuje a kladeným otázkám rozumí. Pacient je soběstačný a mobilní s vycházkovou holí.

Aspekce:

Somatotyp – endomorf

Kůže – v normě, bez ikterů nebo krvácení

Otoky – nejsou přítomny

Jizvy – v oblasti dolní části trupu abdominálně vpravo starší jizva po apendectomii, dobře zhojená, protažitelná, posunlivá (cca 6 cm)

Pomůcky – vycházková hůl, pro terapii: ortéza pro stabilizaci P ramenního kloubu

Postura:

• ***Zepředu:***

- hallux valgus bilaterálně
- plochonoží – příčně i podélně
- valgózní postavení kolenních kloubů
- patelly stočeny laterálně
- pravá SIAS výše než levá
- umbilicus je v ose
- levý thorakobrachiální trojúhelník větší než pravý
- ochablá spodní část m. rectus abdominis
- protrakce a elevace ramen
- pravé rameno výše než levé
- pravá klíční kost prominuje více než levá
- hlava mírně inklinuje doleva

- ***Zezadu:***

- valgózní postavení pat
- levá Achillova šlacha prominuje více než pravá
- levá popliteální rýha níže
- levá gluteální rýha níže
- pravá SIPS výš než levá
- hypertonus PV svalů v oblasti Th – L přechodu páteře bilat
- levý thorakobrachiální trojúhelník větší než pravý
- mírně prominující spodní úhly lopatek - ochablé dolní fixátory bilat.
- mírně prominující lopatky
- pravé rameno výše než levé
- hlava mírně inklinuje doleva

- ***Zboku:***

- rekurvace P kolenního kloubu
- retroverze pánve
- prominence břišní stěny
- zvýšená bederní lordóza
- oploštělá hrudní kyfóza
- hyperlordóza krční páteře
- inspirační postavení hrudníku
- protrakce a elevace ramen
- protrakce hlavy a krku

Vyšetření stability a chůze

- Sed: plně stabilní
- Stoj: s vycházkovou holí - stabilní
- Stoj monopedální: nestabilní bilat.
- Tandem: velmi nestabilní
- Chůze: s vycházkovou holí stabilní, bez ní nestabilní; bez souhybu HKK; částečný souhyb trupu
- *při stojné fázi* dochází k rekurvaci P kolenního kloubu a oslabení pánevních stabilizátorů P kyčelního kloubu,
- *při švihové fázi* vážne odval plosky, vážne pohyb do dorzální flexe v P hlezenním kloubu

Goniometrické vyšetření:

Rozsahy pohybů v kořenových kloubech na HKK i na DKK odpovídají fyziologickým hodnotám. Pacient zaznamenává bolest NRS (1/10) při pasivním pohybu do maximální flexe nad 170° v pravém ramenním kloubu. Dále při pasivním pohybu do flexe nad 120° pacient udává nepříjemný tah v oblasti m. quadriceps femoris, NRS (3/10).

NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ (zaměřeno na PHK)

Neurologické postižení: pravostranná centrální hemiparéza s větším postižením PHK

Reflexy:

bicepsový (C5): výraznější na PHK než na LHK

radiopronační (C6): výraznější na PHK než na LHK

tricepsový (C7): výraznější na PHK než na LHK

flexorů prstů (C8): výraznější na PHK než na LHK

Čítí (PHK a PDK):

povrchové: hypstezie na celé PHK a PDK

hluboké: v normě, bez patologického nálezu

Pyramidové jevy na (PHK):

iritační: Juster - pozitivní

zánikové: Mingazzini – pozitivní

Dufour – pozitivní

Taxe: bez patologického nálezu, spíš nemotornost PHK

VYŠETŘENÍ SPASTICITY

Datum vyšetření: 27. 3. 2017

Použitá škála: Five-Step Clinical Assessment dle Gracies

Tabulka č. 3 - Vyšetření spastické parézy na PHK dle Gracies

Vyšetřovaný pohyb	PROM (Xv1)	Spasticita (Xv3)	Stupeň spasticity (Y)	AROM (XA)	RAP (15 s)
FL ramene (EX lokte)	180			125	5
FL ramene (FX lokte)	170	160	1-2	105	7
ABD bez fix (EX lokte)	180			135	9
ABD s fix (FL lokte)	160			105	6
ZR v ADD	150			130	7
ZR v ABD	170			140	7
horizontální ABD	110			100	6
FL lokte	180	105	1-2	125	9
EX lokte	180			180	9
SUP (FL lokte)	180	140	1-2	170	8
SUP (EX lokte)	180	110	1-2	100	9
EX zápěstí	180	160	1-2	170	11
EX MCP	220			180	5
EX IP I	190	140	1-2	180	5
EX IP II	190			180	5
EX palce					
ABD palce					

Zdroj: (vlastní zpracování, 2017)

VYŠETŘENÍ MOTORICKÉ VLASTNOSTI (P/L) HKK v ADL

Tabulka č. 4 - Jebsen Taylor test standardizované hodnocení pro jemnou a hrubou motoriku horních končetin

Datum vyšetření: 27. 3. 2017

Prováděná činnost	Dominantní končetina	Nedominantní končetina
Psaní textu	89,72	49,28
Obracení karet	26	8,59
Zdvih a umístění drobných předmětů	24,75	8,54
Simulovaná konzumace pokrmu	23,38	13,22
Stavba hracích kamenů	15,22	4,75
Zdvih prázdných konzerv	13,19	4,37
Zdvih těžkých konzerv	11,5	4,22

Zdroj: (vlastní zpracování, 2017)

Pacient nesplňuje pásmo normy pro svou věkovou skupinu pro muže u všech úkolů prováděné dominantní končetinou (PHK). Dále pacient nesplňuje pásmo normy pro svou věkovou skupinu pro muže (prováděné nedominantní končetinou) pouze u úkolu simulované konzumace pokrmu.

MONTREALSKÝ KOGNITIVNÍ TEST

Datum vyšetření: 27. 3. 2017

Pacient získal následující počet bodů v jednotlivých položkách testu kognitivních funkcí:

- Zrakově – prostorové a exekutivní úkoly – 5 z 5 bodů
- Pojmenování – 3 ze 3 bodů
- Pozornost – 5 ze 6 bodů
- Řeč – 2 ze 3 bodů
- Abstrakce – 2 ze 2 bodů
- Paměť – 0 z 5 bodů
- Orientace – 5 ze 6 bodů
- + body za počet let vzdělání: 0

Celkový počet bodů: 22 z 30 bodů. Pásmo normy se pohybuje od 26 bodů (včetně).

FIM TEST – FUNKČNÍ MÍRA NEZÁVISLOSTI

Obrázek č. 15 - FIM TEST

Ú R O V N Ě	7 Úplná nezávislost	NEVYŽADUJE ASISTENCI		
	6 Modifikovaná nezávislost (kompenzační pomůcky)			
	Modifikovaná závislost			
	5 Supervize (dohled)	VYŽADUJE ASISTENCI		
	4 Minimální asistence (klient = 75%+)			
	3 Mírná asistence (klient = 50%+)			
	Úplná závislost			
	2 Maximální závislost (klient = 25%+)			
	1 Celková závislost (klient = 0%+)			
		Příjem	Propuštění	Následná péče
Osobní hygiena				
A. Příjem jídla		5		
B. Osobní hygiena		6		
C. Koupání		4		
D. Oblékání – horní polovina těla		5		
E. Oblékání – dolní polovina těla		6		
F. Použití WC		6		
Kontrola sfinkterů				
G. Kontrola močení, část I		7		
část II		7		
H. Kontrola vyprazdňování, část I		7		
část II		7		
Přesuny				
I. Postel, židle, vozík		6		
J. Toaleta		6		
K. Vana, sprchový kout		6		
Lokomoce				
L. Chůze/Jízda na vozíku		w c 6	w c	w c
M. Schody		6		
Komunikace				
N. Rozumění		a v n 7	a v n	a v n
O. Exprese (vyjadřování)		6		
Sociální schopnosti				
P. Sociální interakce		6		
Q. Řešení problémů		6		
R. Paměť		5		
Celkově FIM		106		

Zdroj: (vlastní zpracování, 2017)

Celkový počet bodů: 106. Celková průměrná hodnota: 5,89 bodů = úroveň.

Fyzické položky (ADL, lokomoce) průměrná hodnota: 5,85. Psychosociální položky (komunikace a sociální schopnosti) průměrná hodnota: 6,00.

ZÁVĚR VYŠETŘENÍ

Pacient po ischemické CMP ze dne 13. 4. 2015. Pacient je při vědomí, orientován osobou, místem i časem. Spolupracuje a kladeným otázkám rozumí. Pacient je soběstačný a mobilní s vycházkovou holí.

Subjektivně: Pacient uvádí jako největší problém v rámci motoriky PHK, vadí mu ale i nemotornost PDK. Pociťuje každodenní bolest P kolenního kloubu hlavně při ohýbání - například při podřepu, NRS (3/10). Dále popisuje každodenní bolest P ramenního kloubu NRS (2/10) při pohybu do maximální abdukce a flexe paže.

Objektivně: Převládá dystonické chabé držení těla bez výrazných asymetrií. Rozsahy pohybu v kloubech HKK i DKK odpovídají fyziologickým hodnotám. U PDK je přítomna bolest při pasivní flexi nad 120° v kolenním kloubu NRS (3/10). Povrchové cití – hypstezie na celé PHK i PDK a hluboké cití je v normě, bez patologického nálezu.

V rámci základní mobility je pacient stabilní. Nestabilní je pouze při monopedálním stoji a v tandemu. Pro chůzi využívá vycházkovou hůl, bez ní chůze nestabilní. Při stoji dochází k rekurvaci pravého kolenního kloubu. Při chůzi vážne odval plosky do dorzální flexe v pravém hlezenním kloubu a dochází k nestabilitě pánevních stabilizátoru pravého kyčelního kloubu.

3 Diskuze

Mezi veliké trendy dnešní doby v oblasti medicíny patří využití moderních technologií, které pomáhají objektivizovat rehabilitační proces. Dnes se velice často setkáváme s pojmem Evidence Based Medicine nebo také Evidence Based Practice. Jedná se o termíny, které se dají přeložit jako medicína založená na důkazu. V odborné praxi se téměř pokaždé setkáváme s požadavkem na testování, které splňuje podmínky standardizace, což znamená validitu, reliabilitu, objektivitu a senzibilitu. Právě objektivizace vyšetření je důležitým tématem, které se stává častým předmětem diskuze. (Sládková, 2013)

Z pohledu fyzioterapeuta mě vždycky velice zajímal monitoring pohybu. Myslím si, že důkladná analýza pohybu by měla patřit mezi jednu z nejdůležitějších a zároveň základních dovedností každého fyzioterapeuta a měla by být součástí každého vyšetření. Například analýza chůze by měla začít, už když pacient vstupuje do ordinace terapeuta. Bohužel samotná aspekce pohybu je často velmi subjektivní, nepřesná a neposkytuje nám objektivní porovnání jednotlivých návštěv mezi sebou. K monitoringu pohybových schopností celého těla nebo jednotlivých segmentů byly konstruovány speciální inerciální pohybové senzory, které se jeví jako neoptimálnější varianta pro detekci pohybu. (Sládková, 2013; Vinkler, 2009)

Inerciální senzor je přístroj, který je většinou složen ze soustavy akcelerometrů a gyroskopů. Někdy bývá součástí přístroje i magnetometr podle toho o jaký typ senzoru se jedná. Pomocí těchto přidaných soustav je inerciální systém schopen vyhodnotit a detekovat pohyb sledovaného objektu nebo tělesného segmentu. (Sládková, 2013; Vinkler, 2009)

První výskyt těchto senzorů detekujících pohybovou aktivitu byl zaznamenán v oblasti vojenského průmyslu, jelikož byly konstruovány výhradně pro ozbrojené složky. Počátky jejich využití se datují do druhé poloviny dvacátého století. Snímaly přilbu pilota a podle pohybu, který senzor zaznamenal, se pohyboval i palebný systém pilotova vozu. Doba pokročila kupředu a s ní i moderní technologický vývoj. Senzor kdysi dosahoval velkých rozměrů a vážil poměrně hodně gramů. Dnes je daleko menší a jeho velikost je přirovnávána k velikosti krabičky od sirek. Váží kolem deseti gramů a také je snadno aplikovatelný u pacienta. (Vinkler, 2009)

V minulých desetiletích našly pohybové senzory své místo i v oblasti rehabilitace (fyzioterapie a ergoterapie). Zde našly své uplatnění při analýze chůze, kdy Dakin, et al. popisuje využití speciálního systému Gaitshoe. Jedná se o senzor, který byl konstruován tak, aby se dal snadno vložit do jakékoliv obuvi a nenarušoval tak samotnou chůzi daného jedince. U tohoto systému vidím velkou výhodu v tom, že je možné uskutečnit monitoring chůze za běžných situací mimo laboratorní podmínky. Za další výhodu lze považovat fakt, že konstruovaný systém je velmi malý, lehký a pacient ho nijak negativně nepocítuje, protože nezasahuje do jeho stereotypu chůze. Systém pracuje pomocí bezdrátové komunikace a je schopen umožnit grafické srovnání jednotlivých měření. Toto poslouží pro terapeuta i pacienta jako zpětná vazba. (Culhane, 2005; Dakin, et al., 2010)

Inerciální pohybové senzory byly také konstruovány pro zachycení pádů u seniorů. Culhane et al., aplikoval akcelerometry, které byly schopné detekovat rozdíl v chůzi a to mezi chůzí bez rizika pádu a chůzí, kde by se riziko pádu mohlo vyskytovat. Senzory umísťoval v oblasti hlavy nebo kotníku. Zde vidím další výhodu, kterou poskytuje tento senzor. Jednou z nich je jeho lokalizace. Podle toho na jaké části těla je připevněn, je senzor schopen detekovat určité funkce. V oblasti hlavy například měří rovnováhu při chůzi a stoj jako celek. Pokud terapeut aplikuje senzor do oblasti kotníků, lze měřit počet ušlých jednotlivých kroků a vzdálenost, kterou pacient urazil, dále energetický výdej a rychlost chůze pacienta. Toto vše může terapeutovi poskytnout vodítko, podle kterého vytvoří terapeutický plán proti prevenci pádů u pacientů. (Culhane, 2005; Ekblom, et al., 2012; Hikiyara, et al., 2012)

Pomocí pohybových senzorů lze monitorovat i jednotlivé části těla. Nejčastěji se objektem monitoringu stává paretická horní končetina u pacientů, kteří prodělali cévní mozkovou příhodu. Bohužel tato příhoda bývá jednou z nejčastějších příčin, která pacienta invalidizuje a považuje se za celosvětový medicínský, ekonomický a sociální problém. Hlavním cílem rehabilitace po proběhlém onemocnění je odstranit nebo snížit získaný motorický deficit a snažit se o maximalizaci funkce kognitivních schopností a následně pacienta vrátit zpět do společnosti. Zde je využití inerciálních senzorů velmi vhodným prostředkem, ať už z důvodu toho, že pacienta velmi motivují při zadané terapii v rámci fyzioterapeutické jednotky nebo v domácím prostředí. Senzor je zde využitelný i pro online monitoring pacienta v domácím prostředí a terapeutovi

poskytuje zpětnou vazbu ve smyslu, zda pacient prováděl doma zadané cviky nebo ne. (Princip, 2011; Nam, 2016)

Akcelerometry dnes již dosahují tak malých rozměrů, že se dají využít i pro monitoring spánkové aktivity, proto byla vytvořena studie, která díky akcelerometru monitorovala u lidí spánkovou apnoei. Akcelerometr byl přichycen v oblasti hrudníku, aby kvalitně zajistil detekci dýchacích pohybů při inspiraci a expiraci sledovaného jedince. Opět se u těchto přístrojů potvrdilo, že účastníky klinických studií nikterak neomezuje a nenarušuje ani spánkovou aktivitu. (Nam, 2016; Tomoyuki, 2011; Yi, et al., 2015)

Dnes se může pohybový senzor uplatnit u jakékoli věkové kategorie, výjimku netvoří ani malé děti, u kterých se akcelerometr aplikoval v oblasti zápěstí na nedominantní horní končetinu. Zde byl cílem monitoringu energetický výdej a intenzita pohybové aktivity. Myslím si, že v dnešní době monitoring malých dětí ve věku osmi až deseti let bývá často velmi obtížný už jen proto, že malé děti jsou neustále v pohybu. Podle mého názoru je zde akcelerometr ideálním kandidátem. Dítě i jeho kolektiv ho přijímá kladně, občas i s velkou zvědavostí. (Ekblom, et al., 2012)

Navzdory tomu, že se uskutečnilo veliké množství odborných pokusů a výzkumů o objektivizaci dat naměřených inerciálními senzory, prozatím neexistuje jednotná terminologie a metodika. Myslím si, že jedním z klíčových důvodů je velmi rychlý rozvoj moderních technologií a neustálé objevování neoptimálnějšího využití inerciálních senzorů. Podle mého názoru budou mít inerciální pohybové senzory obrovský potenciál pro využití v klinické praxi a fyzioterapeutických jednotkách. Bohužel pro samotnou realizaci některých dílčích probíhajících projektů bude ještě zapotřebí spousta času a finančních nákladů.

Tato bakalářská práce se zabývá monitoringem paretické horní končetiny z pohledu akcelerometru u pacientů po cévní mozkové příhodě. Pacient, který byl vybrán pro probíhající projekt a tuto práci, docházel na jednotlivé terapie na KRL 1. LF UK a VFN v Praze. Tento pacient byl vybrán podle stupně postižení na základě ICF, jelikož splňoval kritéria v rozsahu 2. - 3. stupně. Aktivně jsem se účastnil všech těchto terapií v rámci fyzioterapie i ergoterapie. V této práci byly uvedeny celkem čtyři cíle. Tři cíle byly stanoveny pro probíhající projekt KRL a jeden pro bakalářskou práci. První z cílů bylo uskutečnit klinické testy inerciálních senzorů na signifikantním

vzorku pacientů a získat relevantní výstupy pro diagnostiku a terapii v rámci rehabilitace u pacientů po cévních mozkových příhodách. Druhým cílem bylo navrhnout a aplikovat algoritmy pro vyhodnocování signálů inerciálních senzorů a naměřených dat, které budou nejlépe postihovat požadované výstupní veličiny. Třetím z cílů bylo na základě statistických dat získaných při měření pacientů stanovit metodiku práce s inerciálními senzory v jednotlivých aplikacích. Posledním z cílů bakalářské práce bylo shrnout nejnovější poznatky o inerciálních senzorech.

V této bakalářské práci byl splněn čtvrtý cíl. Bohužel druhý a třetí cíl se nepodařilo splnit. První cíl byl splněn jen z části. Na pacientovi byly aplikovány při vstupním vyšetření tři funkční standardizované testy FIM, Gracies a Jebsen Taylor test. Dále byl podroben při vstupním vyšetření Montrealskému kognitivnímu testu a dotazníku WHODAS 2.0, který je subjektivním dotazníkem kvality života. Při plnění čtvrtého cíle se mi podařilo nalézt mnoho nejnovějších informací o inerciálních senzorech detekující pohyb. Utvrdil jsem se v tom, že věda a moderní technologie postupují neustále kupředu a vyvíjí se neustále nové věci, které odhalí chyby starších přístrojů.

Některé z cílů nebyly bohužel splněny, jak již bylo zmíněno v předešlém odstavci, jelikož chyběl software pro vyhodnocování dat nasbíraných v průběhu monitoringu pomocí akcelerometru. Nemohlo proto dojít k navržení a aplikování jednotlivých algoritmů, které by sloužily pro získání relevantních výstupů diagnostiky a terapie v rámci rehabilitace u pacientů po cévních mozkových příhodách. Dále nebyla poskytnuta statistická data z inerciálního senzoru při měření pacienta, aby se dala stanovit jednotná metodika pro práci s inerciálními senzory v jednotlivých aplikacích. Doufám, že zanedlouho bude software pro vyhodnocování nasbíraných dat hotov a kolegyni z ergoterapie se podaří dokončit další ze zbylých cílů, které byly stanoveny v projektu, který aktuálně probíhá na KRL.

4 Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo shrnout nejnovější poznatky o inerciálních senzorech. Práce byla vypracována formou rešerše. Dále by měla poskytnout nasbírané poznatky pro pokračování projektu, který probíhá na KRL 1. LF UK a VFN v Praze, zároveň má sloužit jako předloha pro magisterskou práci ergoterapeutky.

Podařilo se získat velké množství nových informací o inerciálních senzorech. Akcelerometry pokročily ve svém vývoji velmi kupředu, neustále se obměňují softwary za nové, které slouží pro zpracování nasbíraných dat. Nyní akcelerometry disponují vodotěsností, snadnou dostupností pro širokou veřejnost, malou velikostí a nízkou hmotností. Nejčastějším předmětem monitoringu akcelerometrů bývá chůze, paretická končetina a odchylky v průběhu pohybu jednotlivých končetin. Akcelerometry také mohou snímat dechové pohyby hrudníku, energetický výdej, spánkovou a sportovní aktivitu jedince.

V dnešní době je možné uskutečnit monitoring napříč různými věkovými kategoriemi, od malých dětí až po seniorskou populaci. Jedinou nevýhodu je možné spatřovat v tom, že neustálá obměna starých softwarů za nové, komplikuje extrahování dat ze senzoru do počítače a následně i zpracování naměřených výstupních hodnot. Naopak velká výhoda akcelerometrů je v tom, že jsou zabudované v moderních „chytrých“ telefonech a může je jako motivační prostředek využít dnes již téměř každý.

5 Seznam zkratek

1. LF UK a VFN v Praze – 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

a. – arteria

AA – alergologická anamnéza

ABD – abdukce

ADD – addukce

ADL – activities of daily living

AROM – aktivní rozsah pohybu

bilat. – bilaterálně (oboustranně)

BMI – Body Mass Index

CMP – cévní mozková příhoda

CNS – centrální nervový systém

D – dimenzionální

DAS – Disability Assessment Scale

EX – extenze

FA – farmakologická anamnéza

FIM – Functional Independent Measure

FL – flexe

GA – gynekologická anamnéza

GASS – Goal Attainment Scaling strategy

GSSA – Global Subjective Self - Assessment

HK, HKK, DKK – horní končetina, horní končetiny, dolní končetiny

iCMP – ischemická cévní mozková příhoda

ICF – International Classification of Functioning, Disability and Health

IP – interfalangeální

KRL – Klinika rehabilitačního lékařství

L – levá

LCD – Lowest Common Denominator

LED – Light Emitting Diode

LF – lékařská fakulta

LHK – levá horní končetina

m. – musculus

mm. – musculi

MCP – metakarpofalangeální

MKF – Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví

MoCA – Montrealský kognitivní test

n. – nervus

NRS – Numerical Rating Scale (Numerická škála intenzity bolesti)

NO – nynější onemocnění

OA – osobní anamnéza

PA – pracovní anamnéza

P – pravá

PDK – pravá dolní končetina

PHK – pravá horní končetina

PROM – pasivní rozsah pohybu

PV – paravertebrální

RA – rodinná anamnéza

RAP – maximální frekvence střídavých pohybů

RHB – rehabilitace

RIND – reverzibilní ischemický neurologický deficit

s. – sekunda

SA – sociální anamnéza

SD – starobní důchod

SIAS – spina illiaca anterior superior

SUP – supinace

TIA – tranzitorní ischemická ataka

UK – Univerzita Karlova

USA – United States of America

VFN – Všeobecná fakultní nemocnice

VZP – Všeobecná zdravotní pojišťovna

WHO – World Health Organization

WHODAS II. – World Health Organization Disability Assessment Schedule

WMS4 – Wrist Motion Sensor 4

ZR – zevní rotace

6 Seznam použité literatury

AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: učebnice pro lékařské fakulty*. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, 2006. ISBN 80-7262-433-4.

BASSETT, David R. and John Dinesh. Use of pedometers and accelerometers in clinical populations: validity and reliability issues. *Physical Therapy Reviews*. 2010, **15**(3), 135-142. ISSN 1083-3196.

CLEMES SA and SJ BIDDLE. The use of pedometers for monitoring physical activity in children and adolescents: measurement considerations. *Journal of Physical Activity and Health*. 2013, **10**(2), 249-262. ISSN 1543-3080.

CULHANE, K. M., et al. Accelerometers in rehabilitation medicine older adults. *Age and Aging*. 2005, **34**(6), 556-560. DOI: 10.1093/ageing/afi192

ČIHÁK, Radomír, GRIM, Miloš a Oldřich FEJFAR. *Anatomie*. 3., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.

DAKIN, L. E., et al. Promoting walking amongst older patients in rehabilitation: Are accelerometers the answer? *The Journal of Nutrition, Health & Aging*. 2010, **14**(10), 1-3. ISSN 1279-7707.

EKBLOM, O., et al. Validity and comparability of a wrist – worn accelerometer in children. *Journal of Physical Activity and Health*. 2012, **9**(3), 389-393. ISSN 1543-3080.

HACKEL, Mary E, et al. Changes in Hand Function in the Aging Adult as Determined by the Jebsen Test of Hand Function. *Physical Therapy*. 1992, **72**(5), 373-377. ISSN 1538-6724.

HÄNGGI, JM., LR. PHILLIPS and AV ROWLANDS. Validation of the GT3X ActiGraph in children and comparison with the GT1M ActiGraph. *Journal of science and medicine in sport*. 2013, **16**(1), 40-44. ISSN 1440-2440.

HEINEMANN, Allen. Ashworth Scale/ Modified Ashworth Scale. In:
Rehabilitation Measures Database [online]. April 26, 2013 [cit. 2017-01-08].
Dostupné z:
<http://www.rehabmeasures.org/Lists/RehabMeasures/PrintView.aspx?ID=902>

HENDRICK, P., et. al. Construct validity of RT3 accelerometer: a comparison of level – ground and treadmill walking at self – selected speeds. *Journal of rehabilitation research and development*. 2010, **47**(2), 157-168.
ISSN 0748-7711.

HIKIHARA, Y., et al. Validation and comparison of 3 accelerometers for measuring physical activity intensity during nonlocomotive activities and locomotive movements. *Journal of Physical Activity and Health*. 2012, **9**(7), 935-943.
ISSN 1543-3080.

HJORTH, Mads F., et al. Measure of sleep and physical activity by a single accelerometer: Can a waist – worn Actigraph adequately measure sleep in children? *Sleep and Biological Rhythms*. 2012, **10**(4), 328-335. ISSN 1446-9235.

HOLBROOK EA, TV BARREIRA and M KANG. Validity and reliability of Omron pedometers for prescribed and self- paced walking. *Medicine and science in sports and exercise*. 2009, **41**(3), 670-674. ISSN 0195-9131.

HUSSEY, J., et al. Validation of the RT3 in the measurement of physical activity in children. *Journal of science and medicine in sport*. 2009, **12**(1), 130-133. ISSN 1440-2440.

GRACIES, J.- M.. Coefficients of impairment in deforming spastic paresis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2015, **58**(3), 173-178.
ISSN 1877-0657.

KALITA, Zbyněk. *Akutní cévní mozkové příhody: diagnostika, patofyziologie, management*. Praha: Maxdorf, 2006. ISBN 80-85912-26-0.

KAŇOVSKÝ, Petr, Martin BAREŠ a Jaroslav DUFEK. *Spasticita: mechanismy, diagnostika, léčba*. Praha: Maxdorf, 2004. ISBN 80-7345-042-9.

KIRCHNER, Jiří, et al. Sborník příspěvků mezinárodní studentské konference konané na UK FTVS 20. – 21. března 2003 v rámci oslav 50. výročí ITVS – FTVS. In: ŽUJOVÁ, E., I. VAŘEKA a E. SIGMUND. *Monitorování posturální stability akcelerometrem Tritrac – R3D*. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2003, 42-43. ISBN 80-903285-1-2.

KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KRIVOŠÍKOVÁ, Mária. *Úvod do ergoterapie*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2699-1.

LIPPERTOVÁ- GRÜNEROVÁ, Marcela. *Neurorehabilitace*. Praha: Galén, 2005. ISBN: 80-7262-317-6.

MCMURRAY, Robert G., et al. Feasibility of the Tritrac R3D accelerometer to estimate energy expenditure in youth. *Pediatric exercise science*. 2004, **16**(3), 219-230. ISSN 0899-8493.

NAM, Yunyoung, Yeesock KIM a Jinseok LEE. Sleep Monitoring Based on a Tri-Axial Accelerometer and a Pressure Sensor. *Sensors*. 2016, **16** (5), 01-14. ISSN 1424-8220.

NAŇKA Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-612-0.

NEVŠÍMALOVÁ, Soňa, Evžen RŮŽIČKA, Jiří TICHÝ, et al. *Neurologie*. Praha: Galén, 2002. ISBN 80-7262-160-2.

PREISS, Marek, et al. *Neuropsychologická baterie Psychiatrického centra Praha: klinické vyšetření základních kognitivních funkcí*. 3. Přepracované vydání. Praha: Psychiatrické centrum, 2013. ISBN 978-80-87142-19-6.

PRINCIP a. s. Podpora rehabilitace. In: *Princip* [online]. Leden 24, 2011 [cit. 2017-01-12]. Dostupné z: <http://www.princip.cz/projekty/osobni-pohybovy-senzor/podpora-rehabilitace/>

ROSENKRANZ, RR., SK. ROSENKRANZ and C. WEBER. Validity of the Actical accelerometer step – count function in children. *Pediatric exercise science*. 2011, **23**(3), 355-365. ISSN 0899-8493.

SEIDL, Zdeněk. *Neurologie pro studium i praxi*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5247-1.

SIGMUND, Erik a Dagmar SIGMUNDOVÁ. *Pohybová aktivita pro podporu zdraví dětí a mládeže*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2811-6.

SLÁDKOVÁ, Petra. *Funkční hodnocení motoriky u pacientů s poškozením mozku před zahájením a po ukončení intenzivní rehabilitace (s cílem dosažení obnovy fyziologických funkcí horní končetiny)* [online]. Praha, 2013 [cit. 2017- 01-08]. Disertační práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Školitelka doc. MUDr. Olga Švestková, PhD. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/UKSESSION65EFA92710E1D7FED4AB477227A50DB8/zzp/detail/130373/22861996/>

SLÁDKOVÁ, Petra. *Klinická aplikace ICF* [ústní prezentace]. KRL 1. LF UK a VFN v Praze. 2016.

ŠTĚTKÁŘOVÁ, Ivana, Edvard EHLER a Robert JECH. *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf, 2012. ISBN 978-80-7345-302-2.

TOMOYUKI, Kawada, et. Al. Monitoring of the sleep patterns of shift workers in the automotive industry. *Work*. 2011, **38** (2), 163-167. ISSN 1051-9815.

VANHELST, Jérémy, et al. Comparison of two ActiGraph accelerometer generations in the assessment of physical activity in free living conditions. *BMC Research Notes*. 2012, **5**, 187 [cit. 2017- 03 -19]. ISSN 1756-0500. DOI: 10.1186/1756-0500-5-187. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3477007/>

VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2., rozšířené a přepracované vydání. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

VINKLER, Michal. *Snímání a rekonstrukce pohybu postavy* [online]. Brno, 2009 [cit. 2017-08-01]. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky. Vedoucí práce RNDr. Petr Beneš, Ph.D., abs FI MU. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/208036/fi_b/bc.pdf

VOJÁČEK, Antonín. Akcelerometry- integrované snímače od AD.
In: *Automatizace. hw.cz.* [online] Únor 6, 2005 [cit. 2017-01-08]. Dostupné z: <http://automatizace.hw.cz/clanek/2005020601>

VOJÁČEK, Antonín. Akcelerometry Freescale pro každou aplikaci.
In: *Vývoj. hw.cz.* [online] Červenec 4, 2007 [cit. 2017-01-08]. Dostupné z: <http://vyvoj.hw.cz/soucastky/akcelerometry-freescale-pro-kazdou-aplikaci.html>

YI, Eun-Surk, Ji-Youn KIM a Byung Mun LEE. An Analysis of the Motion Pattern of a Bedside Exercise Rehabilitation Program Using a 3 - axis Accelerometer. *International Journal of Control and Automation*. 2015, **8** (5), 239-248. ISSN 2005-4297.

7 Seznam obrázků a tabulek

Obrázky:

Obrázek č. 1 - Kortikospinální trakt	10
Obrázek č. 2 - Wernickeovo-Mannovo držení.....	13
Obrázek č. 3 - Úchop štipec	15
Obrázek č. 4 - Úchop pinzeta.....	16
Obrázek č. 5 - Úchop klepeto	17
Obrázek č. 6 - Úchop celá ruka.....	17
Obrázek č. 7 - Úchop páky	18
Obrázek č. 8 - Úchop interdigitální	18
Obrázek č. 9 - Akcelerometr WMS4	20
Obrázek č. 10 - Akcelerometr RT3.....	22
Obrázek č. 11 - Actical Akcelerometr	24
Obrázek č. 12 - Pedometr značky Silva	29
Obrázek č. 13 - Actigraph.....	30
Obrázek č. 14 - Jebsen Taylor test.....	34
Obrázek č. 15 - FIM TEST	51

Tabulky:

Tabulka č. 1 - Jebsen Taylor test	35
Tabulka č. 2 - Vyšetření spastické parézy na PHK dle Gracies	40
Tabulka č. 3 - Vyšetření spastické parézy na PHK dle Gracies	48
Tabulka č. 4 - Jebsen Taylor test standardizované hodnocení pro jemnou a hrubou motoriku horních končetin.....	49

8 Seznam příloh

Příloha č. 1 - Informovaný souhlas - a)	68
Příloha č. 2 - Informovaný souhlas - b)	69
Příloha č. 3 - FIM test	70
Příloha č. 4 - Montreal Cognitive Assessment (MOCA).....	71
Příloha č. 5 - Dotazník WHODAS 2.0 - 1. strana.....	72
Příloha č. 6 - Dotazník WHODAS 2.0 - 2. strana.....	73
Příloha č. 7 - Dotazník WHODAS 2.0 - 3. strana.....	74
Příloha č. 8 - Dotazník WHODAS 2.0 - 4. strana.....	75
Příloha č. 9 - Dotazník WHODAS 2.0 - 5. strana.....	76
Příloha č. 10 - Dotazník WHODAS 2.0 - 6. strana.....	77
Příloha č. 11 - Dotazník WHODAS 2.0 - 7. strana.....	78
Příloha č. 12 - Dotazník WHODAS 2.0 - 8. strana.....	79
Příloha č. 13 - Dotazník WHODAS 2.0 - 9. strana.....	80
Příloha č. 14 - Dotazník WHODAS 2.0 - 10. strana.....	81
Příloha č. 15 - Dotazník WHODAS 2.0 - 11. strana.....	82
Příloha č. 16 - Dotazník WHODAS 2.0 - 12. strana.....	83

Příloha č. 1 - Informovaný souhlas - a)

	Všeobecná fakultní nemocnice v Praze U nemocnice 2, 128 08 Praha 2 IČ: 00064165, tel:224961111	stránka 1 ze 2
INFORMOVANÝ SOUHLAS		

Název pracoviště: Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze Vedoucí pracoviště + kontakt: Doc. MUDr. Olga Švestková, Ph.D., tel: 224 968 479		
Jméno a příjmení:	r.č./datum narození:	číslo chrob.:
Bydliště:		
Pacient byl do studie zařazen pod číslem:		
Odpovědný lékař:		

Zákonný zástupce pacienta:
(jméno, příjmení)

Lékař, který provedl poučení:
(jméno, příjmení, titul)

V rámci projektu Standardizace klinické aplikace inerciálních senzorů u pacientů po cévní mozkové příhodě (CMP) bude prováděna klinická studie u pacientů po cévní mozkové příhodě (CMP) Kliniky rehabilitačního lékařství (KRL) Všeobecné fakultní nemocnice v Praze (VFN) a 1. LF UK

Informace pro pacienta:

U pacientů po cévní mozkové příhodě, kteří nastoupí ke komplexní interprofesní individuálně zaměřené neuror rehabilitaci do denního stacionáře Kliniky rehabilitačního lékařství a splní vstupní kritéria do tohoto projektu, budou aplikovány dva speciální detekční senzory pohybu na obě zápěstí horních končetin, a třetí referenční senzor na levý bok.

Nasazování náramku – senzoru bude prováděno v 9.00, sejmutí ve 14.30 od pondělí do pátku, celková doba testování je navržena na 13 týdnů.

Náramek obsahuje akcelerometr, gyroskop, magnetoskop.

V průběhu terapie bude pomocí senzoru sledována pohybová aktivita postižené i nepostižené horní končetiny pacienta s důrazem na zjištění stupně aktivizace paretické (postižené) horní končetiny, což žádným způsobem negativně neovlivní a neohrozí život a zdraví pacienta.

Komplexní funkční vyšetření jednotlivými členy rehabilitačního týmu bude prováděno na začátku, během a na také na konci terapeutické intervence více viz. příložené informace pro účastníky studie.

Cílem tohoto projektu je hlavně objektivizovat efekt interprofesní rehabilitace, ověřit možnosti terapeutického využití vytvořeného vylepšeného senzoru.

1. Já, níže podepsaný/á souhlasím se svou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl/a jsem podrobně informován/a o cíli projektu, o jejích postupech a o tom, co se ode mne očekává. Lékař pověřený prováděním této studie mi vysvětlil očekávané přínosy a případná zdravotní rizika, která by se mohla vyskytnout během mé účasti ve studii a seznámil mě, jak bude postupovat při objevení nežádoucího účinku během studie či v souvislosti s ní. Beru na vědomí, že prováděný projekt je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
3. Informoval/a jsem lékaře pověřeného studií o všech lécích, které jsem užíval/a v posledních 28 dnech, i o těch, které v současnosti užívám, včetně vyšetření a terapií, zejména invazivní formou např. katetrizace. Bude-li mi nějaký lék předepsán jiným lékařem, budu ho informovat o své účasti v klinické studii.
4. Budu při své léčbě se svým lékařem spolupracovat a v případě výskytu jakéhokoliv neobvyklého nebo nečekaného příznaku ho budu ihned informovat.
5. Porozuměl/ s jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či ukončit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo průběh mého dalšího léčení. Moje účast ve studii je dobrovolná

Tiskněte oboustranně!

Příloha č. 2 - Informovaný souhlas - b)

	Všeobecná fakultní nemocnice v Praze U nemocnice 2, 128 08 Praha 2 IČ: 00064165, tel:224961111	stránka 2 ze 2
	INFORMOVANÝ SOUHLAS	

6. Při zařazení do projektu budou má osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Do mé původní zdravotní dokumentace nebudou moci nahlédnout žádní zástupci třetích stran podílejících se např. na vývoji technických prostředků potřebných ve studii, členové etických komisí nebo zástupci místních kompetentních úřadů (v ČR Státní ústav pro kontrolu léčiv), mohou získat pouze kódované výsledky.

Při vlastním provádění projektu mohou být mé osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů, to znamená jako tzv. kódovaná data.

Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů nebo s mým výslovným souhlasem.

Studie se mohou účastnit také studenti 1. LF UK za účelem jejich odborného vzdělávání a pouze za přítomnosti pověřeného lékaře.

7. S mojí účastí ve studii není spojeno poskytnutí žádné finanční ani jiné odměny.

8. Porozuměl/a jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o tomto projektu.

Dobrovolně souhlasím s používáním získaných výsledků pro vědecké účely a s jejich publikováním, při dodržení zásad anonymity.

Prohlašuji, že lékař, který mi poskytl poučení, mi osobně vysvětlil vše, co je obsahem tohoto písemného informovaného souhlasu a měl/a jsem možnost klást mu otázky, na které mi řádně odpověděl. Prohlašuji, že jsem shora uvedenému poučení a informacím plně porozuměl/a a výslovně souhlasím se zahrnutím do této studie.

.....
Podpis pacienta/zákonného zástupce:
datum:

.....
Podpis pověřeného lékaře:
datum:

Jméno, příjmení a podpis svědka, který byl přítomen poučení a souhlasu pacienta:

.....
podpis svědka (svědků)

Podpis svědka poučení a souhlasu pacienta/zákonného zástupce, pokud se pacient není schopen vlastnoručně podepsat:

Důvod, pro nějž se pacient není schopen podepsat:

Způsob, jak pacient projevil svou vůli:

Jméno, příjmení a podpis svědka:

.....
podpis svědka (svědků)

Tiskněte oboustranně!

Příloha č. 3 - FIM test

Ú R O V N Ě	7 Úplná nezávislost	NEVYŽADUJE ASISTENCI		
	6 Modifikovaná nezávislost (kompenzační pomůcky)			
	Modifikovaná závislost			
	5 Supervize (dohled)	VYŽADUJE ASISTENCI		
	4 Minimální asistence (klient = 75%+)			
	3 Mírná asistence (klient = 50%+)			
	Úplná závislost			
	2 Maximální závislost (klient = 25%+)			
	1 Celková závislost (klient = 0%+)			
		Příjem	Propuštění	Následná péče
Osobní hygiena				
A. Příjem jídla				
B. Osobní hygiena				
C. Koupání				
D. Oblékání – horní polovina těla				
E. Oblékání – dolní polovina těla				
F. Použití WC				
Kontrola sfinkterů				
G. Kontrola močení, část I				
část II				
H. Kontrola vyprazdňování, část I				
část II				
Přesuny				
I. Postel, židle, vozík				
J. Toaleta				
K. Vana, sprchový kout				
Lokomoce				
L. Chůze/Jízda na vozíku		w c	w c	w c
M. Schody				
Komunikace				
N. Rozumění		a v v n	a v v n	a v v n
O. Expres (vyjadřování)				
Sociální schopnosti				
P. Sociální interakce				
Q. Řešení problémů				
R. Paměť				
Celkově FIM				

Zdroj: SLÁDKOVÁ, Petra. Funkční hodnocení motoriky u pacientů s poškozením mozku před zahájením a po ukončení intenzivní rehabilitace (s cílem dosažení obnovy fyziologických funkcí horní končetiny) [online]. Praha, 2013 [cit. 2017- 01-08]. Disertační práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Školitelka doc. MUDr. Olga Švestková, PhD. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/UKSESSION65EFA92710E1D7FED4AB477227A50DB8/zzp/detail/130373/22861996/>

Příloha č. 4 - Montreal Cognitive Assessment (MOCA)

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)

NAME :

Education :

Sex :

Date of birth :

DATE :

VISUOSPATIAL / EXECUTIVE		Copy cube		Draw CLOCK (Ten past eleven) (3 points)		POINTS		
				<div> <input type="checkbox"/> Contour <input type="checkbox"/> Numbers <input type="checkbox"/> Hands </div>		___/5		
NAMING								
						___/3		
MEMORY		Read list of words, subject must repeat them. Do 2 trials. Do a recall after 5 minutes.						
		FACE	VELVET	CHURCH	DAISY	RED	No points	
1st trial								
2nd trial								
ATTENTION		Read list of digits (1 digit/ sec.). Subject has to repeat them in the forward order [] 2 1 8 5 4 Subject has to repeat them in the backward order [] 7 4 2					___/2	
Read list of letters. The subject must tap with his hand at each letter A. No points if ≥ 2 errors [] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOFAB							___/1	
Serial 7 subtraction starting at 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65 4 or 5 correct subtractions: 3 pts, 2 or 3 correct: 2 pts, 1 correct: 1 pt, 0 correct: 0 pt							___/3	
LANGUAGE		Repeat : I only know that John is the one to help today. [] The cat always hid under the couch when dogs were in the room. []					___/2	
Fluency / Name maximum number of words in one minute that begin with the letter F [] ____ (N ≥ 11 words)							___/1	
ABSTRACTION		Similarity between e.g. banana - orange = fruit [] train - bicycle [] watch - ruler					___/2	
DELAYED RECALL		Has to recall words WITH NO CUE FACE [] VELVET [] CHURCH [] DAISY [] RED []					Points for UNCUE recall only	
Optional	Category cue							
	Multiple choice cue							
ORIENTATION		[] Date	[] Month	[] Year	[] Day	[] Place	[] City	___/6
© Z.Nasreddine MD Version November 7, 2004 www.mocatest.org		Normal ≥ 26 / 30		TOTAL			___/30	
				Add 1 point if ≤ 12 yr edu				

Zdroj: KRIVOŠÍKOVÁ, Mária. Úvod do ergoterapie. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2699-1

WHODAS 2.0

World Health Organization
Disability Assessment Schedule 2.0

36 otázek

verze pro odborného
testujícího

Dotazník Světové zdravotnické organizace k hodnocení disability

36 otázek, verze pro odborného testujícího

Úvod

Tento nástroj byl vyvinut týmem Světové zdravotnické organizace (WHO) pro klasifikace, terminologii a standardy v rámci WHO/National Institutes of Health (NIH) Joint Project on Assessment and Classification of Disability.

Před použitím nástroje WHODAS musí být profesionálové v roli tazatelů vyškoleni v používání manuálu *Measuring Health and Disability: Manual for WHO Disability Assessment Schedule – WHODAS 2.0* (WHO 2010), který obsahuje průvodce rozhovorem a další výukové materiály.

Dotazník WHODAS 2.0 je k dispozici v následujících verzích:

- **36 otázek, verze pro odborného testujícího^a**
- 36 otázek, verze pro samostatné vyplnění tazatelem
- 36 otázek, verze pro vyplnění prostředníkem^b
- 12 otázek, verze pro odborného testujícího^c
- 12 otázek, verze pro samostatné vyplnění tazatelem
- 12 otázek, verze pro vyplnění prostředníkem
- 12+24 otázek, verze pro odborného testujícího

- a) Elektronická verze dotazníku (*iShell*) je dostupná pro počítačově asistovaný rozhovor nebo pro zadávání dat
- b) Příbuzným, známým nebo ošetřující osobou
- c) Verze s dvanácti otázkami vysvětluje 81 % variance 36otázkové verze

Pro další podrobnosti a verze odkazujeme na manuál WHODAS 2.0 *Measuring Health and Disability: Manual for WHO Disability Assessment Schedule – WHODAS 2.0* (WHO 2010).

Souhlas k překladu tohoto nástroje do jakéhokoliv jazyka je možné obdržet od Světové zdravotnické organizace. Překlad by měl být vytvořen podle Doporučeného postupu WHO pro překlad (WHO translation guidelines), jak je uvedeno v příloženém manuálu.

Další informace naleznete na webové adrese www.who.int/icidh/whodas/, případně kontaktujte:

Dr T. Bedirhan Üstün
Classification, Terminology and Standards
Health Statistics and Informatics
World Health Organization (WHO)
1211 Geneva 27
Switzerland
Tel: + 41 22 791 3609
E-mail: ustunb@who.int

Přeloženo se svolením Světové zdravotnické organizace (WHO) podle *Measuring Health and Disability: Manual for WHO Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0)*, Geneva, World Health Organization, 2010, www.who.int/classifications/icf/whodasii/en, staženo 5. 12. 2016.

Překlad MUDr. Bc. Petra Sládková, Ph.D.

Grafická úprava MUDr. Jitka Vašková, MUDr. Miroslav Zvolský, Ústav zdravotnických informací a statistiky, ÚZIS ČR 2016

WHODAS 2.0

World Health Organization
Disability Assessment Schedule 2.0

36 otázek

verze pro odborného
testujícího

Tento dotazník obsahuje verzi WHODAS 2.0 pro odborného testujícího s 36 otázkami.

Instrukce pro tazatele jsou psány tučnou kurzívou – nečtěte je nahlas.

Text, který má slyšet tázaný, je psán

ve standardním písmu modře.

Takový text čtete nahlas.

Sekce 1 Obálka

Položky F1-F5 vyplňte před začátkem každého rozhovoru				
F1	Identifikační číslo tázaného			
F2	Identifikační číslo tazatele			
F3	Číslo testování (1, 2, atd.)	1		
F4	Datum provedení testování	2. den	3. měsíc	2014 rok
F5	Životní situace v době rozhovoru (zakroužkujte pouze jednu možnost)	Nezávislý/á v komunitě		1
		S asistencí		2
		Hospitalizovaný/á		3

Stránka 2/12 WHODAS 2.0 (36 otázek, verze pro odborného testujícího)

Zdroj: SLÁDKOVÁ, Petra. WHO Disability Assessment Schedule 2.0 (WHODAS 2.0). In: Úzis [online].
© 2010 – 2017 [cit. 2017- 04- 01]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/katalog/klasifikace/WHODAS>

WHODAS 2.0World Health Organization
Disability Assessment Schedule 2.0

36 otázek

verze pro odborného
testujícího**Sekce 2 Informace o demografii a souvislostech**

Tento rozhovor byl vytvořen Světovou zdravotnickou organizací za účelem lepšího porozumění potížím, vznikajícím v důsledku zdravotního stavu. Informace, které v rámci tohoto rozhovoru poskytnete, jsou důvěrné a budou použity jen pro potřeby výzkumu. Rozhovor bude trvat 15-20 minut.

Lidem, kteří byli do výzkumu zařazeni z obecné populace (tj. těm, kteří nejsou pacienti zdravotnických zařízení) řekněte:

I když jste zdravá/y a žádné potíže nemáte, je nutno pro úplnost probrat všechny otázky.

Začnu s obecnými otázkami.

A1	Zaznamenejte pozorované pohlaví	Ženské	1
		Mužské	2
A2	Jaký je Váš věk?	64 let	
A3	Kolik let celkem jste strávil studiem ve školách či v učení?	18 let	
A4	Jaký je Váš současný rodinný stav? (Vyberte jednu nejlepší volbu)	Nikdy v manželském vztahu	1
		V manželství	2
		V manželství, ale odděleně	3
		Rozvedený/á	4
		Vdovec / vdova	5
		S druhem / družkou	6
A5	Jaká charakteristika nejlépe popisuje Vaše hlavní pracovní postavení? (Vyberte jednu nejlepší volbu)	Placená práce	1
		Osoba samostatně výdělečně činná	2
		Neplacená práce (charita)	3
		Student	4
		V domácnosti	5
		Důchodce	6
		Nezaměstnaný/á (zdravotní důvody)	7
		Nezaměstnaný/á (jiné důvody)	8
		Jiná situace (upřesněte)	9

Stránka 3/12 WHODAS 2.0 (36 otázek, verze pro odborného testujícího)

Zdroj: SLÁDKOVÁ, Petra. WHO Disability Assessment Schedule 2.0 (WHODAS 2.0). In: Úzis [online].
© 2010 – 2017 [cit. 2017- 04- 01]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/katalog/klasifikace/WHODAS>

WHODAS 2.0

World Health Organization
Disability Assessment Schedule 2.0

36 otázek

verze pro odborného
testujícího

Sekce 3 Úvod do testu

Řekněte respondentovi (dotazovanému):

Tento dotazník je o potížích, které lidé mají v důsledku svého zdravotního stavu.

Ukažte respondentovi kartu č. 1 a řekněte:

Slovem zdravotní stav myslíme nemoci fyzické i duševní, jakož i další zdravotní potíže, krátkodobé či dlouhodobé, může jít o poranění, poruchy mozku, potíže emočního charakteru a rovněž potíže s alkoholem nebo drogami.

Během odpovědí na otázky zvažte všechny Vaše zdravotní problémy. Když se Vás zeptám, jaké potíže máte při vykonávání nějaké činnosti, vezměte v úvahu...

Přejděte ke kartě č. 1 a vysvětlíte, že „obtíže s činností“ znamenají:

- zvýšenou námahu
- nepříjemné pocity nebo bolest
- pomalost
- změnu způsobu, jakým vykonáváte jednotlivé činnosti

Řekněte respondentovi:

Každá otázka, na kterou budete odpovídat, se vztahuje na potíže v době posledních 30 dnů. Současně je třeba zodpovědět, jak velké potíže jste měl/a v průměru za posledních 30 dní při vykonávání činností obvyklým způsobem.

Ukažte respondentovi kartu č. 2 a řekněte:

Při odpovědi použijte tuto stupnici.

Čtete škálu nahlas:

Žádné, lehké, střední, těžké, extrémní nebo nelze provést.

Ujistěte se, že respondent může karty č. 1 a č. 2 v průběhu rozhovoru snadno vidět.

WHODAS 2.0

World Health Organization
Disability Assessment Schedule 2.0

36 otázek

verze pro odborného
testujícího

Sekce 4 Přehled hlavních oblastí

Doména 1 Kognice

Položím Vám teď několik otázek o porozumění a komunikaci.

Ukažte respondentovi karty č. 1 a č. 2

Jak velké potíže jste měl/a v posledních 30 dnech v těchto činnostech:		žádné	mírné	střední	těžké	extrémní/nelze provést
D1.1	<u>Soustředit se</u> na činnost po dobu 10 minut?	0	1	2	3	4
D1.2	<u>Zapamatovat si důležité věci</u> , co je třeba udělat?	0	1	2	3	4
D1.3	<u>Rozebrat a vyřešit problémy</u> v každodenním životě?	0	1	2	3	4
D1.4	<u>Naučit se něco nového</u> (nový úkol), například jak se dostat na nové místo?	0	1	2	3	4
D1.5	<u>V obecném smyslu rozumět</u> tomu, co lidé říkají?	0	1	2	3	4
D1.6	<u>Začít a udržet rozhovor</u> (konverzaci)?	0	1	2	3	4

Doména 2 Mobilita

Teď se Vás budu ptát na potíže s pohyblivostí.

Ukažte respondentovi karty č. 1 a č. 2

Jak velké potíže jste měl/a v posledních 30 dnech v těchto činnostech:		žádné	mírné	střední	těžké	extrémní/nelze provést
D2.1	<u>Vydržet stát delší dobu</u> , například 30 minut?	0	1	2	3	4
D2.2	<u>Vstát ze sedu?</u>	0	1	2	3	4
D2.3	<u>Pohybovat se po bytě?</u>	0	1	2	3	4
D2.4	<u>Vyjít ven z domu?</u>	0	1	2	3	4
D2.5	<u>Ujít delší vzdálenost</u> , například 1 km (nebo ekvivalent)?	0	1	2	3	4

Pokračujte prosím na další stránku...

Stránka 5/12 WHODAS 2.0 (36 otázek, verze pro odborného testujícího)

Zdroj: SLÁDKOVÁ, Petra. WHO Disability Assessment Schedule 2.0 (WHODAS 2.0). In: Úzis [online].
© 2010 – 2017 [cit. 2017- 04- 01]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/katalog/klasifikace/WHODAS>

WHODAS 2.0

World Health Organization
Disability Assessment Schedule 2.0

36 otázek

verze pro odborného
testujícího

Doména 3 Sebeobsluha

Teď se Vás budu ptát na potíže se sebeobsluhou.

Ukažte respondentovi karty č. 1 a č. 2

Jak velké potíže jste měl/a v posledních 30 dnech v těchto činnostech:		žádné	mírné	střední	těžké	extrémní/nelze provést
D3.1	<u>Umýt si celé tělo?</u>	0	1	2	3	4
D3.2	<u>Obléci se?</u>	0	1	2	3	4
D3.3	<u>Jíst?</u>	0	1	2	3	4
D3.4	<u>Zůstat několik dní sám/sama?</u>	0	1	2	3	4

Doména 4 Vztahy s lidmi

Teď se Vás budu ptát na potíže s navazováním a udržením kontaktu s lidmi. Mějte prosím na paměti, že jde jen o potíže, které vyplývají z Vašeho zdravotního stavu. Tím myslím nemoci tělesné či duševní, poranění, potíže s alkoholem nebo drogami.

Ukažte respondentovi karty č. 1 a č. 2

Jak velké potíže jste měl/a v posledních 30 dnech v těchto činnostech:		žádné	mírné	střední	těžké	extrémní/nelze provést
D4.1	<u>Jednat s lidmi, které neznáte?</u>	0	1	2	3	4
D4.2	<u>Udržet přátelský vztah?</u>	0	1	2	3	4
D4.3	<u>Vycházet s lidmi, kteří jsou Vám blízcí?</u>	0	1	2	3	4
D4.4	<u>Získat nové přátele?</u>	0	1	2	3	4
D4.5	<u>Sexuální aktivity?</u>	0	1	2	3	4

Pokračujte prosím na další stránku...

Stránka 6/12 WHODAS 2.0 (36 otázek, verze pro odborného testujícího)

Zdroj: SLÁDKOVÁ, Petra. WHO Disability Assessment Schedule 2.0 (WHODAS 2.0). In: Úzis [online].
© 2010 – 2017 [cit. 2017- 04- 01]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/katalog/klasifikace/WHODAS>

WHODAS 2.0

World Health Organization
Disability Assessment Schedule 2.0

36 otázek

verze pro odborného
testujícího

Doména 5 Životní aktivity (domácnost, práce, škola)

5(1) Domácnost

Ted' se Vás budu ptát na potíže se zvládáním domácnosti, péče o členy rodiny, případně ostatní blízké. Jedná se o vaření, úklid, nákupy, péči o ostatní a péči o Váš majetek.

Ukažte karty č. 1 a č. 2

Jak velké zdravotní potíže jste měl/a v posledních 30 dnech v těchto činnostech:		žádné	mírné	střední	těžké	extrémní/nelze provést
D5.1	Vykonat Vaše <u>povinnosti v domácnosti</u> ?	0	①	2	3	4
D5.2	Nejdůležitější domácí práce udělat <u>dobře</u> ?	0	1	②	3	4
D5.3	<u>Být hotov/a</u> se vším, co je potřeba udělat?	0	1	②	3	4
D5.4	Udělat vše, co je potřeba, patřičně <u>rychle</u> ?	0	1	②	3	4

Pokud některá z odpovědí na D5.1-D5.4 jsou hodnocena výše než žádné (kódovaný jako "1"), zeptejte se:

D5.01	V kolika z posledních 30 dnů jste <u>domácí práce zcela nebo částečně vynechal/a</u> , protože jste měl/a zdravotní potíže?	Zapište počet dnů <u>7</u>
-------	---	----------------------------

Pokud respondent pracuje (placená práce, neplacená práce, osoby samostatně výdělečně činné), nebo chodí do školy, projděte otázky D5.5-D5.10 na další straně. V opačném případě přejděte k D6.1 na následující straně.

WHODAS 2.0

World Health Organization
Disability Assessment Schedule 2.0

36 otázek

verze pro odborného
testujícího

5(2) Práce nebo školní aktivity

Teď se Vás budu ptát několik otázek na práci nebo školní aktivity.

Ukažte karty č. 1 a č. 2

Jak velké zdravotní potíže jste měl/a v posledních 30 dnech v těchto činnostech:		žádné	mírné	střední	těžké	extrémní/nelze provést
D5.5	Vaše každodenní <u>práce/škola</u> ?	0	1	2	3	4
D5.6	Udělat nejdůležitější úkoly v práci/ve škole <u>dobře</u> ?	0	1	2	3	4
D5.7	<u>Být hotov/a</u> se vším, co je potřeba udělat?	0	1	2	3	4
D5.8	Udělat práci patřičně <u>rychle</u> ?	0	1	2	3	4
D5.9	Měl jste v důsledku zdravotních potíží <u>nižší pracovní zařazení</u> ?				ne	1
					ano	2
D5.10	Vydělal jste v důsledku zdravotních potíží <u>méně peněz</u> ?				ne	1
					ano	2

Pokud je některá z odpovědí na D5.5-D5.8 vyhodnocena výše než žádné (kódováno jako "0"), zeptejte se:

D5.02	V kolika z posledních 30 dnů jste <u>chyběl/a v práci/škole na půl dne nebo více</u> kvůli svému zdravotnímu stavu?	Zapište počet dnů _____
-------	---	-------------------------

Pokračujte prosím na další stránku...

Stránka 8/12 WHODAS 2.0 (36 otázek, verze pro odborného testujícího)

Zdroj: SLÁDKOVÁ, Petra. WHO Disability Assessment Schedule 2.0 (WHODAS 2.0). In: Úzis [online].
© 2010 – 2017 [cit. 2017- 04- 01]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/katalog/klasifikace/WHODAS>

WHODAS 2.0World Health Organization
Disability Assessment Schedule 2.0

36 otázek

verze pro odborného
testujícího**Doména 6 Účast ve společnosti (participace)**

Ted' se Vás budu ptát na Vaši účast ve společnosti a na to, jaký dopad na Vás a na Vaši rodinu mají Vaše zdravotní potíže. Některé tyto otázky se mohou týkat potíží, které trvají déle než posledních 30 dnů, nicméně v odpovědi se, prosím, soustředte právě na posledních 30 dnů. Znovu připomínám, že otázky se týkají potíží, vznikajících v důsledku zdravotního stavu: fyzického, duševního nebo emocionálního, potíží s alkoholem nebo drogami.

Ukažte karty č. 1 a č. 2

V posledních 30 dnech:		žádné	mírné	střední	těžké	extrémní/ nelze provést
D6.1	Jak velké potíže jste měl/a, bylo-li třeba <u>zapojit se do společenských aktivit</u> (například oslavy, náboženské, kulturní akce či jiné aktivity) stejným způsobem jako ostatní?	0	1	2	3	4
D6.2	Jak velké potíže Vám dělaly různé <u>překážky</u> ve světě kolem Vás?	0	1	2	3	4
D6.3	Jak velké potíže máte s postojí a chováním ostatních, abyste <u>žil/a</u> přiměřeně <u>důstojně</u> ?	0	1	2	3	4
D6.4	Jak velké potíže máte se stráveným <u>časem</u> , který zabírají přímo Vaše zdravotní potíže nebo jejich důsledky?	0	1	2	3	4
D6.5	Jak velké <u>emocionální potíže</u> Vám vznikají v důsledku Vašeho zdravotního stavu?	0	1	2	3	4
D6.6	Jak velké potíže Vám vznikají tím, že Vaše zdravotní problémy spotřebovávají vlastní nebo rodinné <u>finanční prostředky</u> ?	0	1	2	3	4
D6.7	Jak velké potíže měl/a <u>rodina</u> v důsledku Vašeho zdravotního stavu?	0	1	2	3	4
D6.8	Jak velké potíže jste měl/a při činnostech ve <u>volném čase</u> (relaxace, dovolená)?	0	1	2	3	4

Stránka 9/12 WHODAS 2.0 (36 otázek, verze pro odborného testujícího)

Zdroj: SLÁDKOVÁ, Petra. WHO Disability Assessment Schedule 2.0 (WHODAS 2.0). In: Úzis [online].
© 2010 – 2017 [cit. 2017- 04- 01]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/katalog/klasifikace/WHODAS>

WHODAS 2.0

World Health Organization
Disability Assessment Schedule 2.0

36 otázek

verze pro odborného
testujícího

H1	V <u>kolika</u> z posledních 30 <u>dnů</u> byly potíže přítomny?	Zapište počet dnů <u>8</u>
H2	V kolika z posledních 30 dnů jste <u>zcela nebyl/a</u> <u>schopen/a</u> vykonávat své obvyklé činnosti nebo práci kvůli svému zdravotnímu stavu?	Zapište počet dnů <u>5</u>
H3	V <u>kolika</u> z posledních 30 <u>dnů</u> , nepočítáme-li dny, kdy jste byl/a naprosto neschopný/á, kolik dní jste musel vynechat nebo omezit své obvyklé činnosti nebo práci kvůli Vašemu zdravotnímu stavu?	Zapište počet dnů <u>4</u>

Jsmo u konce, děkuji Vám za spolupráci.

Stránka 10/12 WHODAS 2.0 (36 otázek, verze pro odborného testujícího)

Zdroj: SLÁDKOVÁ, Petra. WHO Disability Assessment Schedule 2.0 (WHODAS 2.0). In: Úzis [online].

© 2010 – 2017 [cit. 2017- 04- 01]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/katalog/klasifikace/WHODAS>

WHODAS 2.0

World Health Organization
Disability Assessment Schedule 2.0

36 otázek

verze pro odborného
testujícího

Karta č. 1

Zdravotní stav zahrnuje:

- **Nemoci nebo jiné zdravotní problémy**
- **Zranění**
- **Duševní nebo emocionální problémy**
- **Problémy s alkoholem**
- **Problémy s drogami**

Mít potíže s nějakou činností znamená:

- **Zvýšenou námahu**
- **Nepříjemné pocity nebo bolest**
- **Pomalost**
- **Změnu ve způsobu, jak činnost provádíte**

Bereme v úvahu jen posledních 30 dnů

Stránka 11/12 *WHODAS 2.0 (36 otázek, verze pro odborného testujícího)*

Zdroj: SLÁDKOVÁ, Petra. *WHO Disability Assessment Schedule 2.0 (WHODAS 2.0)*. In: Úzis [online].
© 2010 – 2017 [cit. 2017- 04- 01]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/katalog/klasifikace/WHODAS>

Karta č. 2

